



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Ekonomická fakulta



ŘEŠENÍ PRO INTEGRACI CHYTRÝCH TELEFONŮ A APLIKACÍ V OSOBNÍCH AUTOMOBILECH ŠKODA AUTO

Bakalářská práce

Studijní program: B6209 – Systémové inženýrství a informatika

Studijní obor: 6209R021 – Manažerská informatika

Autor práce: **David Žid**

Vedoucí práce: Ing. Petr Weinlich, Ph.D.





SOLUTIONS FOR SMARTPHONE INTEGRATION AND APPLICATION IN ŠKODA AUTO CARS

Bachelor thesis

Study programme: B6209 – System Engineering and Informatics

Study branch: 6209R021 – Managerial Informatics

Author: **David Žid**

Supervisor: Ing. Petr Weinlich, Ph.D.



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: David Žid
Osobní číslo: E12000489
Studijní program: B6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Manažerská informatika
Název tématu: Řešení pro integraci chytrých telefonů a aplikací v osobních automobilech ŠKODA AUTO
Zadávající katedra: Katedra informatiky

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Analýza nových technologií pro osobní vozy
 2. Analýza současného vývoje aplikací
 3. Návrh řešení MDM (Mobile Device Management), nástrojů a opatření pro správu vývoje mobilní aplikace
 4. Implementace MDM, nástrojů a opatření, zhodnocení a doporučení
-

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **30 normostran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BRUCKNER, Tomáš. Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury. 1. vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4153-6.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. Informační systémy v podnikové praxi: principy, metodiky, architektury. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.

BASL, Josef a Hana KLČOVÁ. Inovace podnikových informačních systémů: podpora konkurenceschopnosti podniků. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011. ISBN 978-80-7431-045-4.

WU, Stephen S. A Legal Guide to Enterprise Mobile Device Management: Managing Bring Your Own Devices (BYOD) and Employer-Issued Device Programs. 1st ed. Chicago: American Bar Association, 2014. ISBN 1-62722-183-2.

Elektronická databáze článků ProQuest (knihovna.tul.cz).

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Petr Weinlich, Ph.D.

Katedra informatiky

Konzultant bakalářské práce:

Ing. Michal Maruška

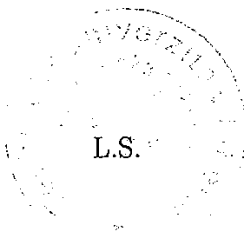
Škoda Auto a.s.

Datum zadání bakalářské práce: **31. října 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **7. května 2015**



doc. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jan Skrbek, Dr.
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2014

Prohlášení

Byl jsem seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum:

Podpis:

Poděkování

Zvláštní poděkování patří vedoucímu práce, panu Ing. Petru Weinlichovi Ph.D., za jeho odborné rady a vedení při tvorbě bakalářské práce.

Rád bych také poděkoval celému oddělení TMI/4 ve společnosti ŠKODA AUTO a.s. a jmenovitě koordinátorům Ing. Petru Kredbovi a Ing. Michalu Maruškoví za poskytnuté informace, cennou podporu a spolupráci.

Anotace

Bakalářská práce cílí na problematiku integrace mobilních telefonů a aplikací ve vozech ŠKODA AUTO. Teoretická část zahrnuje analýzu stávajících procesů při vývoji aplikací, které jsou zaměřeny na využití technologií SmartGate a MirrorLink – Technologie dostupné v sériově vyráběných vozech od Q4 2014, mapuje současné distribuční cesty informací a software, jejich přednosti i nedostatky. Čtenáře seznamuje komplexně se specializací oddělení TMI/4, kde autor realizoval svou praxi. Oddělení dále zařazuje v kontextu fungování společnosti ŠKODA a mapuje propojení jednotlivých funkčních celků. V praktické části je realizován návrh nového systému distribuce pro aplikace druhé generace, návrh toku SW a informací spolu s patřičnými opatřeními v souladu s politikou společnosti. Závěr práce je zaměřen na realizaci implementace tohoto návrhu a jeho vyhodnocení.

Klíčová slova

ŠKODA AUTO a.s., technický vývoj, konektivita, infotainment, smartphone integrace, mobilní aplikace

Annotation

The bachelor thesis is focused on problematics of smartphone and applications integration within ŠKODA AUTO. Theoretical part includes analysis of the current processes during application development. Especially the thesis is focused on SmartGate and MirrorLink technologies which are available for production cars since Q4/2014. Furthermore, it analyzes current ways of software and information distribution its pros and cons. Reader becomes informed about the specialization of TMI/4, Connectivity– Infotainment development department, where the author was situated during his praxis. He puts the department in the context of the ŠKODA company and maps interaction with other departments. In the practical part the author creates a new concept of information system for the TMI which aims to improve development processes for the second generation of applications. The concept includes improvements of software and information handover as well consistent with the company policy. The conclusion sums up previous analysis and realizes practical implementation of the concept and its summarization.

..

Key words

ŠKODA AUTO a.s., technical development, connectivity, infotainment, smartphone integration, mobile applications

Obsah

Seznam zkratk a cizích pojmů.....	10
Seznam obrázků	13
Seznam tabulek.....	14
Úvod.....	15
1. Konektivita.....	16
1.1 Konektivita ve vozech ŠKODA	16
1.2 MirrorLink.....	17
1.3 SmartGate.....	20
1.4 SmartLink.....	22
1.5 Portfolio aplikací.....	22
2. Proces vývoje mobilní aplikace	24
2.1 Úvod do vývoje mobilní aplikace	24
2.2 Organizační struktura TMI.....	25
2.3 Pre-development.....	26
2.4 Technická specifikace	27
2.5 Agilní přístup k vývoji	28
2.6 Tok SW	31
2.7 Testování	33
2.8 Akceptace.....	34
2.9 Distribuce	34
2.10 Publikace	35
3. Optimalizace vývojových procesů pro ŠKODA AUTO	37
3.1 Hlavní limitace	37
3.2 Případová studie	39
3.3 Analýza podnikových IS	41
3.4 Mobile Device Management (MDM).....	45
3.5 Návrh nového IS + MDM pro TMI.....	47
4. Implementace nového informačního systému a MDM.....	52
4.1 Přípravy projektu.....	53
4.2 Tvorba TeamWebu.....	55
4.3 JIRA Projekty	60
4.4 Vyhodnocení	62
Závěr.....	63
Seznam citací	65
Bibliografie.....	67

Seznam zkratek a cizích pojmů

Android	OS používaný majoritní většinou smartphonů
Best practise	Nejlepší, osvědčená praxe, značí osvědčené postupy, procesy či osvědčené metody řízení
Build	Sestavení aplikace, vývojářská verze dané aplikace, která je určená především k testování
CAN bus	Datová sběrnice vozu, poskytující diagnostické informace vozu v reálném čase
Connected car	Trend vývoje, automobil propojený s "okolním světem", podporující online služby a s přístupem k mobilní a datové síti
CW	Calendar week - Kalendářní týden, formát XX/XX (číslo týdne/rok)
Dashboard	V aplikačním prostředí označuje výchozí obrazovku, rozcestí nebo okno s nabídkou akcí
eBox	Služba ŠKODA, která slouží jako cloudové úložiště a výměník dat. Je obdobou např. uschovna.cz nebo leteckaposta.cz
Embedded navigace	SW GPS navigace, která je nahaná přímo v jednotce vozu (zabudovaná)
EO	Oddělení ŠKODA zodpovědné za IT služby a IT bezpečnost
FAQ	Frequently Asked Questions - Nejčastěji kladené dotazy
FO	Function Owner - Funkční vlastník, osoba zodpovědná za danou funkci, systém nebo aplikaci.
Handheld zařízení	Malé přenosné zařízení s vlastním napájením. Typicky mobilní telefon, tablet, chytré hodinky apod.
High-end device	Zařízení vyšší třídy, vysokého výkonu i kvality SW a HW
Change request	Požadavek na změnu SW, který je nad rámec technické specifikace
In-car infotainment	Systém vozu zprostředkující přehrávání médií, navigaci, zprávy, přístup k internetu apod. skrze MiB jednotku
IOP testy	Interoperability testy - Cílem je zjistit jak se daná aplikace nebo software chová a funguje na odlišných zařízeních, operačních systémech a spjatým SW/HW
iOS	Mobilní OS vyvíjený a dodávaný společností Apple

iPhone	Modelová řada chytrých telefonů od společnosti Apple, používá iOS
Low-end device	Zařízení nižší třídy, slabšího výkonu i kvality SW a HW
MIB - Jednotka vozu	HW zařízení, na které je nahrán software s infotainment rozhraním
MIB Entry	Základní jednotka infotainmentu vozu (Nepodporuje MirrorLink, marketingový název SWING)
MIB High	Třetí stupeň jednotky infotainmentu vozu, nejvyšší model (Podpora MirrorLink, embedded navigace, market. název AMUNDSEN)
MIB Standard	Druhý stupeň jednotky infotainmentu vozu (Podpora MirrorLink, market. název BOLERO)
MirrorLink ready	Mobilní aplikace kompatibilní s technologií MirrorLink, dostupná pouze pro podporovaná mobilní zařízení (Android)
OS	Operační systém
OTA	Over The Air - Znamená distribuci SW či aktualizací "vzduchem" tedy skrze mobilní síť, WiFi a další bezdrátové sítě
Phablet	Chytrý mobilní telefon s větší úhlopříčkou displeje (5 palců a víc), který není klasifikován jako tablet
PL	Project leader - Projektový vedoucí
POC	Prove of concept - postup užívaný při vývoji aplikací
Pre-development	Časový úsek před zahájením vývoje
Release note	Dokument, který dodavatel dodává společně se sestavením aplikace. Obsahuje novinky v dané verzi a známé chyby (known issues)
Re-skinning	Přepřeprogramování designu aplikace. Fyzicky nezasahuje do funkčních celků, zabývá se výhradně úpravou grafických podkladů a ústí v odlišné UI a částečně i UX.
Seamless spojení Smartphone	Jednoduché a uživatelsky přívětivé spojení bez dalších mezikroků "Chytrý telefon" - Označení pro mobilní telefony používající sítě 3G, LTE, s přístupem na síť, umožňující webové prohlížení, vyřizování emailů, přístup na sociální sítě apod.
SOP	Start Of Production - Začátek produkce

Store	Označuje online obchod s aplikacemi a mediálním obsahem.
Tablet	Mobilní zařízení s velkou úhlopříčkou displeje určené primárně pro podporu médií, surfování a služby office.
Ticket	Chybový protokol, záznam o chybě
TMI	Oddělení ŠKODA zodpovědné za vývoj infotainmentu vozu
TMI/4	Oddělení ŠKODA, které je specializovanou částí TMI, zodpovědné za vývoj konektivity a mobilních aplikací
TOV	Testovací specialista - Podřízený PL, specializuje se na testování aplikací, sestavuje test specifikace, plány testů.
UAT	User Acceptance Test – Akceptační test na straně zákazníka (odběratele)
UDID	Unikátní identifikační číslo každého zařízení Apple, skládá se ze 40 znaků (písmena, číslice)
UI	User interface, uživatelské rozhraní
UX	User experience, uživatelský prožitek
Wearables	Chytré doplňky používající OS (chytré hodinky, náramky apod)
Windows Phone	Minoritní mobilní OS
Wiring diagram	Diagram znázorňující propojení jednotlivých funkčních bloků aplikace (obrazovek, tlačítek, spouštěčů apod)

Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Fabia (2014) a uvedení MirrorLink aplikací</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 2: Schéma SmartGate</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 3: Organigram struktury TMI/4 se zásahem dodavatele</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 4: Vizualizace agilního přístupu k vývoji SW</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 5: Schéma toku SW</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek 6: Portfolio ŠKODA aplikací (GooglePlay Store).....</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek 7: Trend prodejů smartphonů dle OS v letech 2011-14.....</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek 8: Schéma ideálního systému.....</i>	<i>44</i>
<i>Obrázek 9: Schéma navrhovaného systému</i>	<i>50</i>
<i>Obrázek 10: Rozhraní Hockey App</i>	<i>54</i>
<i>Obrázek 11: Domovská stránka a její prvky</i>	<i>56</i>
<i>Obrázek 12: Stránka dokumenty</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek 13: Wiki stránka a FAQ</i>	<i>58</i>
<i>Obrázek 14: Práce se soubory a textem, verzování, rezervace, oprávnění.....</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 15: JIRA dashboard</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek 16: Detail chyby.....</i>	<i>61</i>

Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: MirroLink SW/HW požadavky</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 2: Přehled dostupných aplikací (Google Play, AppStore)</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 3: Porovnání native a cross-platform programování</i>	<i>39</i>
<i>Tabulka 4: Přehled činností v IS+MDM</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 5: SWOT analýza IS+MDM</i>	<i>51</i>

Úvod

Společnost ŠKODA Auto a.s. v posledních měsících stabilně plní přední příčky médií, vykazuje rekordní tržby a představuje jednu z největších a nejrychleji rostoucích firem na českém trhu. Dle výroční zprávy za rok 2014 prolomila ŠKODA poprvé hranici 1 mil. prodaných vozů. Toto číslo je doplněné o růst na většině evropských trhů (někde i více než 25%) a rekordní zisk po zdanění (18,4 mld. Kč), což představuje meziroční nárůst o 61,8%. Lze si tedy položit otázku, co činí z mladoboleslavské ŠKODY jednoho z předních výrobců vozů na evropském trhu?

Odpovědí může být atraktivní design, bezpečnost nebo kvalita zpracování. Stále častěji se však můžeme setkat s odpovědí, že úspěšný vůz musí být chytrý, vizionářský a využívat nejmodernější technologie, které jsou dostupné nejen pro prémiové modely.

Automobil a chytrý mobilní telefon poté představují dva každodenní pomocníky moderního člověka napříč profesemi. Zatímco vůz naší společnost provází více než století, smartphone je pojmem pouze několika posledních let. Tam, kde technický vývoj na poli dílů a součástek vozů nepřichází s velkým množstvím inovací, vývoj elektroniky a konektivity zažívá obrovský rozmach. A právě snaha vyvinout automobil, který je „**connected**“, tedy připojený, či online se stává stěžejním námětem této bakalářské práce.

Autor v bakalářské práci čtenáře seznamuje se současnými technologiemi na poli konektivity vozů ŠKODA, zaměřuje se na vývoj aplikací pro chytré telefony a analyzuje tyto vývojové procesy. V druhé části navrhuje koncept informačního systému, jehož cílem je optimalizace současných vývojových procesů. V závěru práce tento systém fyzicky implementuje v oddělení TMI/4, kde realizoval svojí roční řízenou praxi. Výstupem projektu je zvýšení efektivity vývoje aplikací, zrychlení komunikace mezi dodavatelem a odběratelem a zkrácení komunikačních cest.

Pro společnost ŠKODA Auto projekt přináší zlepšení konkurenceschopnosti na poli mobilních technologií a zvýšení flexibility vývojových procesů.

1. Konektivita

Pojem, který definuje značnou část současných trendů automobilového průmyslu, v sobě nese základní vizi moderního a komerčně úspěšného vozu. "**Propojitelný automobil**" umožňuje vstup mnoha periferních zařízení pro podporu in-car infotainmentu a vyjma klasického přehrávání CD, DVD, či čtení flash disků, je stále větší snahou posledních let přinést maximální propojitelnost a kompatibilitu s chytrými mobilními telefony. S jejich příchodem se otevřely dveře zcela novému odvětví vývoje, který má za cíl přenést současné mobilní aplikace do prostředí vozu tak, aby řidiči poskytly přidanou hodnotu bez dodatečného rozptýlení během řízení.

Hledání nových využití pro chytré mobilní telefony a vývoj stávajících technologií, jsou tak elementárními jevy, které ovlivňují veškeré procesy technického vývoje, a proto jsou zohledňovány v průběhu celého následujícího dokumentu.

1.1 Konektivita ve vozech ŠKODA

V Q4 2014 byl na trh uveden vůz ŠKODA Fabia 3. generace, jenž přinesl značnou inovaci na poli mobilní konektivity. Jako první vůz modelové řady ŠKODA přinesl dvě nové technologie **SmartGate** a **MirrorLink** pro podporu chytrých mobilních telefonů a tabletů. Následující kapitoly mají za cíl seznámit čtenáře s problematikou obou technologií a nastínit trend vývoje pro nadcházející modely vozů ŠKODA.

SmartGate a MirrorLink jsou technologie, které byly vyvinuty jako podpora **in-car infotainmentu**. Zaměřují se na propojitelnost s chytrým mobilním telefonem. Za implementací MirrorLink a SmartGate stojí oddělení TMI/4, ve kterém autor realizoval svou praxi.

Obě technologie obecně popisuje úryvek z článku Davida Bureše pro web auto.cz (2014): *Funkce MirrorLink umožní zobrazit data certifikovaných aplikací chytrých telefonů na obrazovce multimediálního systému, stačí pouze připojit mobil k autu pomocí USB kabelu. SmartGate je pak jakýmsi opakem MirrorLinku. Díky tomuto systému je možné v určitých aplikacích na smartphonu zobrazovat, ukládat a mobilně využívat vybrané údaje o vozu. Mezi tyto informace patří spotřeba paliva nebo průměrná rychlost při dané jízdě. Přenos dat probíhá bezdrátově, pomocí WiFi. Systém SmartGate bude od listopadu 2014 dostupný vedle Fabie také pro Yeti, Octavii a Rapid.*

1.2 MirrorLink

MirrorLink představuje seam-less komunikační standard mezi smartphonem a infotainment systémem vozu. Připojení smartphonu k jednotce je realizováno pomocí USB kabelu. Tento standard umožňuje okamžitý přístup k aplikacím nainstalovaným v mobilním zařízení, které jsou tzv. „**MirrorLink ready**“. Tzn. jsou předem naprogramovány tak, aby podporovaly tuto technologii. Po připojení telefonu k jednotce vozu dojde k automatickému spárování přístroje a uživateli se na obrazovce infotainmentu zobrazí seznam dostupných aplikací. Pokud uživatel zvolí danou aplikaci, ta se spustí uvnitř telefonu, který v případě MirrorLinku obstará veškerý processing a MIB jednotka pak pouze danou aplikaci zrcadlí na své obrazovce.

Jak uvádí ve volném překladu Ed Pichon (2014), UI aplikací musí být přizpůsobeno tak, aby nerozptylovalo řidiče a splňovalo požadavky CCC (Car Connectivity Consortium). Každá aplikace kompatibilní s MirrorLink musí splnit normy, které udávají například velikost tlačítek použitých v aplikaci, velikost textů nebo povolený barevný kontrast. Aplikace musí zároveň projít online certifikací, která umožní její použití během jízdy (pokud vůz překročí rychlost 7km/h). Tento krok je bezpečnostním opatřením a zároveň jedním z pravidel, stanových CCC. Certifikát nahrává vývojář nebo vlastník aplikace, schválení pak provádí člen CCC, který dá certifikátu status „online“. Každá MirrorLink aplikace si při spuštění certifikát automaticky ověří ze serveru CCC



Obrázek 1: Fabia (2014) a uvedení MirrorLink aplikací

Zdroj: <http://www.skoda-auto.com/en/experience/product-features/smartgate>

bez nutnosti dalších zásahů uživatele.

Následující tabulka znázorňuje přehled požadavků pro SW a HW MirrorLink.

Tabulka 1: MirrorLink SW/HW požadavky

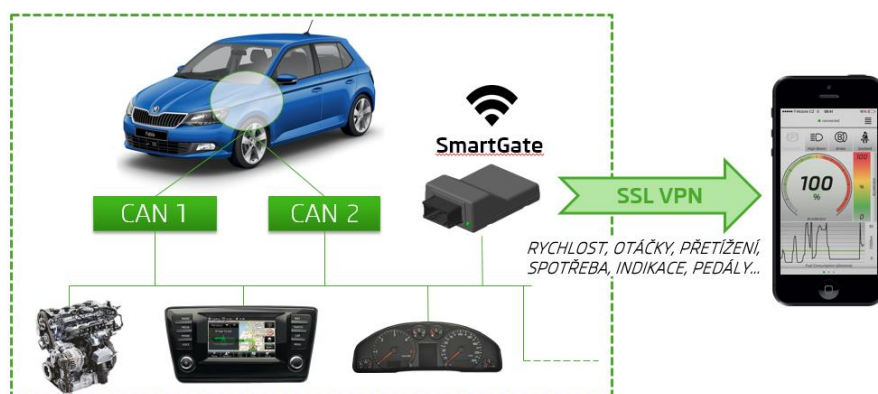
Zdroj: Vlastní

POŽADAVKY SW (Pro použití během jízdy)	POŽADAVKY HW
<ul style="list-style-type: none">• Aplikace je MirrorLink ready• Aplikace má aktivní certifikát CCC• Splňuje normy stanovené CCC	<ul style="list-style-type: none">• Mobilní telefon podporuje MirrorLink• MIB Standard/ MIB High (ŠKODA AUTO)• USB kabel kompatibilní s telefonem• Mobilní datové připojení nebo připojení přes Wi-Fi (pro stažení certifikátu ze serveru CCC)

Pokud aplikace splňuje výše uvedené SW požadavky, je zaručena její kompatibilita použití ve všech vozech ŠKODA Auto s podporou funkce MirrorLink.

1.3 SmartGate

Na rozdíl od předchozí technologie - **SmartGate** nevyužívá aktivně infotainmentové zařízení vozu. Jedná se o samostatný modul, který je umístěn pod sedadlem řidiče. Modul je realizován formou malého boxu, který v sobě ukrývá hardware napojený přímo na dvě CAN sběrnice vozu, SW s komunikačním protokolem **EXLAP** a **Wi-Fi hotspot**, který umožňuje připojení až 4 paralelně připojených zařízení v jeden okamžik.



Obrázek 2: Schéma SmartGate

Zdroj: vlastní

Zařízení SmartGate je součástí příplatkové výbavy vozu Fabia spolu s MirrorLink. V důsledku snadné implementace, která nevyžaduje téměř žádné zásahy do interiéru vozu, byla SmartGate uvolněna v Q4/2014 i pro další modely vozů ŠKODA viz článek výše.

Dále se jedná o **read-only device**, uživatel je tedy schopen data pouze získat a číst, nikoliv svou činností jakkoliv ovlivnit fungování automobilu. Data jsou ze SmartGate do telefonu přenášena pouze v té míře, v jaké je zařízení vyžádá. V konkrétní okamžik tedy aplikace žádá pouze o část dostupných signálů, aby nedocházelo k zbytečnému přetížení SmartGate a telefonu.

1.3.1 EXLAP

EXLAP (Extensible Lightweight Asynchronous Protocol) je komunikační protokol, sloužící jako převodník datových signálů z vozu (z CAN bus sběrnic) na zpracovatelný formát dle moderních standardů **XML**. EXLAP umožňuje jednoduchý přístup ke všem signálům dostupných z vozu pro vývojáře SmartGate aplikace. V současné době EXLAP poskytuje více než **50 signálů**, z nichž

každý může být dále použit, zpracován či kombinován (pro programovací jazyky JAVA, C). Mezi základní výčet signálů patří informace o rychlosti vozu, otáčkoměr, aktuální spotřeba, zařazený rychlostní stupeň, přetížení, aktivace brzd apod. EXLAP může být dále použit pro vývoj multiplatformních aplikací, podporuje tedy Android, iOS i Windows Phone. SW tohoto protokolu je součástí SmartGate boxu, který je napojen na 2 datové CAN bus sběrnice vozu.

1.3.2 Limitace

Jednou z hlavních limitací SmartGate je fixní počet **slotů** (volných míst), které poskytují připojení pro externí zařízení - v tomto případě smartphony a tablety. V současné době SmartGate poskytuje **4 sloty** pro připojení a umožňuje chod 4 paralelních aplikací v jeden moment. V reálné situaci tak lze připojit naráz buď maximálně 4 telefony, na každém s jednou běžící aplikací nebo 1 telefon se 4 běžícími aplikacemi v jeden okamžik. Důvodem jsou limitované HW dispozice na straně zařízení SmartGate.

SmartGate se zapíná v okamžiku zapnutí elektronických zařízení vozu (1. poloha klíčku zapalování, v případě Start-Stop systému pak po stisku tlačítka) tedy ještě před nastartováním motoru. SmartGate se vypíná okamžitě a aplikace odpojuje do 10-ti sekund po vypnutí elektřiny vozu. Připojení je realizováno bez dodatečné časové prodlevy, limitace je pouze na straně mobilního zařízení nebo aplikace.

Dalším faktorem je omezený dosah SmartGate, který je z praktických účelů omezen pouze na interiér a blízké okolí vozu. Přihlášení k Wi-Fi SmartGate je ošetřeno pomocí WPA/SSL protokolu a jako heslo používá uživatel VIN kód svého vozu.

1.3.3 Wi-Fi Direct

V návaznosti na předchozí kapitulu je nutné zmínit i podporu **Wi-Fi Direct**. Zatímco telefony disponující iOS a Windows Phone jsou schopny automaticky přepínat mezi zdrojem datových služeb - Pokud je telefon připojen k Wi-Fi, která nevysílá žádná data, telefon automaticky přepne na standardní datové připojení poskytované síťovým operátorem, telefony s OS Android takovou funkci nemají.

Wi-Fi direct je standard, který umožňuje snadné propojení dvou nebo více zařízení bez nutnosti bezdrátového přístupového bodu. Zároveň se v současné době stává standardem nejen high-end ale

i běžných smartphonů – Aktuálně podporuje **2413** zařízení (údaj dle ofic. stránek Wi-Fi Alliance dostupné z 4/2015), které tuto limitaci částečně eliminuje. Telefon připojený ke SmartGate přes Wi-Fi Direct pak může současně dostávat data ze SmartGate a zároveň přijímat internet pro další účely (počasí, messaging apod)

Taková možnost je řešena alternativním SW, který lze do SmartGate boxu nahrát OTA. Vystává ovšem problém s omezeným počtem slotů. Pro Wi-Fi Direct SmartGate jsou to pouze **2 sloty pro všechna zařízení**, z důvodu vyšší HW náročnosti a omezení datové kapacity. Pro koncového zákazníka to tak přináší dodatečnou limitaci vykoupenu možností užívání datových služeb během připojení k zařízení.

1.4 SmartLink

V současné době není **MirrorLink** jediným standardem, který je využíván v automobilovém průmyslu pro podporu in-car infotainmentu. Jeho nevýhodou je podpora pouze OS Android. Příkladem alternativy může být **Apple CarPlay**, jehož podporu včetně ŠKODA AUTO pro rok 2015 přislíbilo více než 25 výrobců vozů (dle serveru AppleInsider.com, 3/2015), nicméně podporuje pouze operační systém iOS. Alternativou pro Android naopak může být systém **Android Auto**, který přináší stejně jako **CarPlay** podporu nativních aplikací a aplikací třetích stran optimalizovaných pro používání během jízdy.

Ve snaze poskytnout zákazníkovi maximální integritu a komfort, ŠKODA AUTO představuje s SOP třetí generace modelu **Superb** systém **SmartLink**. Ten všechny tyto standardy sdružuje uvnitř jednotky vozu tak, že po připojení telefonu (iOS, Android, Windows Phone) jednotka automaticky rozpozná, které rozhraní spustit pro daný smartphone.

1.5 Portfolio aplikací

MirrorLink i SmartGate jsou technologie, které jsou součástí příplatkové výbavy vozů ŠKODA. Pokud pomineme technologický boj s konkurenčními automobilkami a snahu přinést zákazníkovi přidanou hodnotu (službu), jedná se i o marketingovou strategii, jejímž cílem je danou technologii úspěšně prodávat. Nezbytné je tedy naplnit i druhou stranu procesu – Nabídnout zákazníkovi takové portfolio aplikací, které mu dovolí si personalizovat svůj vůz a zároveň rozšíří jeho funkčnost.

Zatímco SmartGate je technologie, která vzniká čistě ve vývoji TMI/4 a veškeré aplikace jsou zdarma publikovány pod jménem ŠKODA AUTO (ač jsou vyvíjeny externím dodavatelem), na straně MirrorLink je situace komplexnější.

ŠKODA se snaží aktivně spolupracovat s vývojáři „**MirrorLink ready**“ aplikací a oslovovat nové, potenciální vývojáře třetích stran. Vývoj takových aplikací je plně v jejich režii a ŠKODA nemá žádnou smluvní pravomoc, která by dané závazky jasně vymezovala. Nelze tedy ovlivnit, kdy bude která aplikace dostupná pro zákazníka, nelze zaručit plnou funkčnost a podporu a v neposlední řadě také nelze zaručit, že daná aplikace bude zdarma ke stažení tak, jak je tomu u všech ŠKODA aplikací.

Následující tabulka zahrnuje současné portfolio aplikací pro SmartGate a MirrorLink v CW19/15.

Tabulka 2: Přehled dostupných aplikací (Google Play, AppStore)

Zdroj: vlastní

SmartGate (Android + iOS)	MirrorLink (Android)
MFA Pro – Dynamické widgety, signály z vozu, personalizace obrazovek	Aupeo! – Internetové rádio
	Audioteka – Knihy, mluvené slovo
Performance – Záznam jízdy, přehled trati na mapě, social sharing	Kaliki – Noviny, mluvené slovo
	Miroamer – Internetové rádio
G-Meter – Senzor přetížení vozu v mobilu a další signály	Parkopedia – Parkovací databáze
	Weather PRO – Předpověď počasí, radarové snímky
MotorSound – Simulace a přehrávání sportovního zvuku motoru přímo ve voze	Sygic navigation – GPS Navigace
LittleDriver – Zábavná a vzdělávací hra pro děti při cestování autem, napodobování činností řidiče na tabletu během jízdy, získávání bodů a vylepšování vlastního vozového parku	Glympse Auto – Vzájemné sdílení polohy a navigace

2. Proces vývoje mobilní aplikace

Druhá kapitola se zaměřuje na mapování obecného vývoje mobilních aplikací ve ŠKODA AUTO od konceptuální fáze, přes testování, až po finální verzi určenou pro koncového zákazníka. Dále mapuje současné distribuční cesty vedené od vývojáře aplikace k testovacímu týmu, proces testování a cestu poskytnutí zpětné vazby dodavateli (vývojáři). Vyhodnocuje současná omezení na straně odběratele i dodavatele a zároveň funguje jako úvod pro praktickou část práce.

2.1 Úvod do vývoje mobilní aplikace

Proces vývoje mobilní aplikace primárně pro technologii SmartGate (případně rozšířenou o MirrorLink ready funkci) se neodehrává plně uvnitř společnosti ŠKODA AUTO. Následující kapitola má za cíl osvětlit tuto problematiku, kdy aplikaci vyvíjí externí dodavatel a ŠKODA jakožto odběratel SW řídí celý vývojový proces. Následuje stručný přehled povinností vznikajících odběrateli a dodavateli SW:

Odběratel (ŠKODA AUTO):

- 1) Tým TMI/4 vytváří koncept aplikace
- 2) Management TMI schvaluje projekt vývoje aplikace + rozpočet
- 3) Finanční oddělení vytváří poptávku, oslovuje externí vývojáře
- 4) Tým TMI/4 řídí proces vývoje, schvaluje technickou specifikaci SW (dodavatele) a naplňuje požadavky managementu TMI
- 5) Tým TMI/4 aplikaci testuje a dodavateli poskytuje podrobné výsledky a případné change requesty
- 6) Tým TMI/4 aplikaci akceptuje, publikuje pod jménem ŠKODA AUTO ve spolupráci s dodavatelem

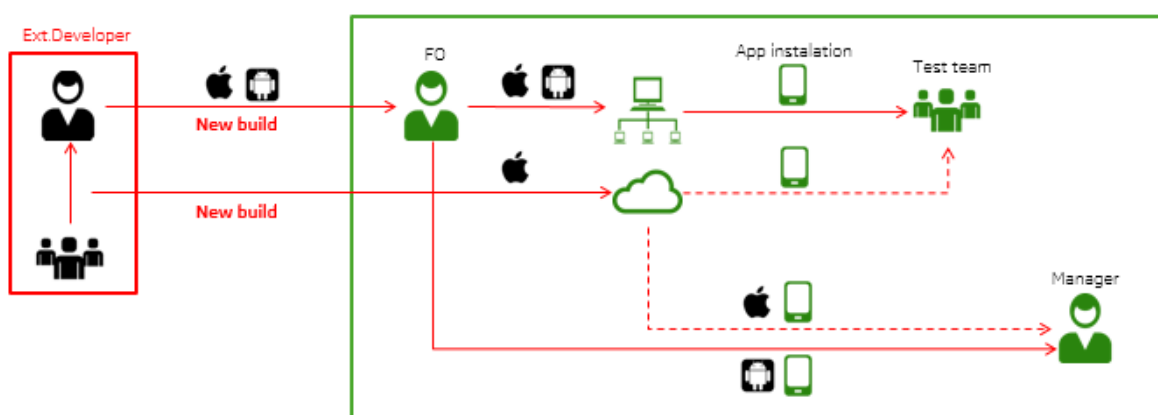
Dodavatel (externí firma):

- 1) Akceptuje nabídku a přijímá koncept od odběratele
- 2) Sestavuje technickou specifikaci aplikace spolu s časovým plánem vývoje
- 3) Programuje aplikaci a dodává jednotlivá sestavení v termínech korespondujících s časovým plánem
- 4) Snaží se o docílení bug-free verze se všemi funkcemi danými technickou specifikací

- 5) Interně testuje aplikaci
- 6) Přijímá zpětnou vazbu testování od odběratele a na jejím základě odstraňuje chyby

2.2 Organizační struktura TMI

Pro správné pochopení kontextu pro následující kapitoly autor uvádí přehled organizační struktury a tok informací uvnitř týmu TMI/4 se zásahem externího dodavatele. Schéma zachycuje pouze ty osoby, které **vstupují do procesu vývoje** na straně Škoda Auto a dodavatele.



Obrázek 3: Organigram struktury TMI/4 se zásahem dodavatele

Zdroj: vlastní

Zeleně ohraničená část organigramu označuje osoby a zařízení **uvnitř TMI/4**, **červeně** ohraničená část **externího dodavatele**. Vývojář na straně dodavatele předává SW svému projektovému vedoucímu a ten následně dodává SW na **FO** (funkční vlastník) za danou aplikaci. Zodpovědností FO je dále SW distribuovat na **team testerů**, na vyžádání i pro management (koordinátor, nadřízený, vedoucí apod.). Plná červená čára symbolizuje fyzickou předávku SW (všude tam, kde se manipuluje s aplikačními soubory) a přerušovaná čára symbolizuje **MDM** (viz kapitola 3.3). Stěžejní část komunikace pak spoléhá na **PL** dodavatele a **FO** odběratele.

Role FO je na straně ŠKODA velmi důležitá a jeho povinnosti lze vztáhnout i na roli produktového vlastníka jak uvádí Kunc a Šochová (2014, s. 33), „*Product Owner je vlastníkem produktu. Má na starosti definování vize projektu a její transparentní komunikaci týmu, zákazníkům, firmě. Product Owner definuje priority, rozhoduje, na které funkcionality se bude pracovat dříve, na které později a na které vůbec.*“

2.3 Pre-development

Pre-development je označení pro časový úsek, který **předchází samotnému vývoji** mobilní aplikace. Jedná se o čas, náklady a prostředky, které jsou odběratelem vynaloženy pro tvorbu konceptu, získání patřičných informací, průzkumů nebo know-how a případnou analýzu konkurence. Následující podkapitoly jsou vztaženy na před-vývojový proces aplikovaný přímo v oddělení TMI/4.

2.3.1 Koncept

Tvorba konceptu je klíčovou součástí pre-development fáze vývoje. Koncept zahrnuje veškeré **informace, materiály a grafické podklady**, které byly shromážděny během daného časového úseku. Koncept se nemusí vztahovat pouze na vývoj mobilních aplikací, ale stejně důležitý je i při vývoji veškerého SW, v konkrétním případě i při implementaci nového informačního systému (viz kapitola 4). Vztaženo na TMI – Koncept slouží v prvním kroku pouze pro představení managementu společnosti, a pokud dojde ke schválení požadovaného rozpočtu, je v druhém kroku představen vývojářské firmě (dodavateli). Alternativním přístupem může být vytvoření konceptu vzájemnou spoluprací obou stran (odběr., dodav.), požadavky zůstávají stejné. Takový koncept obsahuje:

1) Grafické návrhy UI aplikace

- a. Vlastní grafické návrhy (Adobe Photoshop, Illustrator, Zoner apod.)
- b. Převzaté grafické návrhy (SW konkurence, grafika dostupná z webu apod.)
- c. Tematická grafika (Design trendy, UI/UX trendy, vývoj mimo dané odvětví)

2) Popis funkčnosti aplikace

- a. K čemu má aplikace sloužit?
- b. Na jakého zákazníka cílí?
- c. Jakou přidanou hodnotu mu přinese?
- d. Proč takovou aplikaci vyvíjet?
- e. Jaká je cílová skupina aplikace?

3) Analýza konkurence

- a. Jaké je SW portfolio konkurence?
- b. Co dělá konkurence dobře/špatně?
- c. Co konkurenci chybí?
- d. Jak úspěšné jsou aplikace konkurence?

- 4) Rozpočet (odhad)
- 5) Časový plán (odhad)

2.3.2 Dodavatel

Na straně dodavatele tvoří pre-development fáze zpravidla dobu od **přijmutí nabídky odběratele** do doby, kdy odběratel schválí kompletní **technickou specifikaci** SW a časové plány dodané dodavatelem. Dodavateli zároveň na základě smlouvy mohou vznikat i další závazky – Například zajištění dodatečného SW a prostředků, či licencí a poplatků nutných pro realizaci projektu.

Společnost ŠKODA nejprve vypisuje zadávací řízení, kterého se účastní alespoň 3 různí dodavatelé, jeden je pak vybrán pro realizaci projektu. Výjimečně může být dodavatel vybrán i na základě doporučení nebo díky předchozí spolupráci, zde je však nutné předcházet možnosti střetu zájmů.

2.4 Technická specifikace

Technickou specifikací se rozumí **dokument, či soubor dokumentů**, který vzniká **před zahájením vývoje** aplikace. Specifikaci vytváří dodavatel SW a odběratel ji schvaluje. Často se na jejím sepsání podílí intenzivně obě strany, neboť specifikace obsahuje kompletní popis funkčnosti aplikace a další velmi důležité informace. Specifikace jasně vymezuje povinnosti obou stran a veškeré změny, které odběratel vyžádá nad rámec této specifikace, může dodavatel označit za tzv. **change request** – Tedy požadavek na změnu, který je zahrnut nad rámec technické specifikace a je tedy samostatně účtován. Následující tabulka zachycuje hlavní části technické specifikace:

- 1) Obecný popis SW – Základní informace o vyvíjeném softwaru, popisuje pouze základní funkčnost
- 2) Kompatibilita – Důležitý bod, který udává, s jakým OS bude aplikace kompatibilní a v jakém rozsahu (dodavatel může zaručit funkčnost na konkrétních zařízeních, verzích OS apod.)
- 3) Způsob předání SW a vlastnictví – Informace, jakým způsobem bude dodavatel SW předávat odběrateli a velmi důležité, pokud předání bude zahrnovat i zdrojové kódy a nikoliv pouze instalační soubor. Pokud ano, odběratel se stává plným vlastníkem zdrojového kódu a dále s ním může nakládat dle svého uvážení.

- 4) Specifikace UI a UX – Detailní popis jednotlivých funkcí aplikace, všech obrazovek, tlačítek, grafického provedení, logiky aplikace apod. V rámci UX, uživatelského prožitku, například druh animací, zvukových efektů, estetické provedení apod. Součástí mohou být i wiring diagramy, které znázorňují propojení jednotlivých obrazovek a funkčních bloků SW.
- 5) Specifikace verzí – Popisuje funkce, které budou implementovány v jednotlivých verzích aplikace. Používá se u komplexnějších aplikací, které se uvolňují postupně ve více finálních sestaveních.
- 6) SW maintenance – Udává povinnosti dodavatele po dokončení vývoje aplikace. Běžně zahrnuje například činnosti spjaté s udržením kompatibility pro budoucí aktualizace OS nebo implementaci lokalizací. V této fázi už by nemělo docházet k funkčním změnám SW.
- 7) Dodatečné závazky dodavatele - Často opomíjený bod, který vymezuje další povinnosti pro dodavatele tak, aby mohlo dojít k akceptaci SW odběratelem. Patří sem například speciální požadavky na poskytnutí testovacích účtů, dodatečný SW nebo definování jakým způsobem a s užitím jakých prostředků bude probíhat vývoj a testování.

Společně s technickou specifikací dodavatel vytváří i časové plány, kterými odběratele informuje o přibližném časovém rozsahu vývoje daného SW.

2.5 Agilní přístup k vývoji

Agilní metodika patří do jednoho z druhů způsobů vývoje SW, principem je vývoj tzv. „**po částech**“. Dodavatel vyvíjí aplikaci v jednotlivých **iteracích**, které dodává odběrateli a které se opakují. To je výhodné zejména kvůli jednoduchému sestavení časových plánů a zjednodušení testování. Tento proces dále vyžaduje úzkou spolupráci obou stran tak, jak uvádí Kunce a Šochová (2014, s. 37), „*Agilní procesy jsou jiné i v tom, že se snaží zapojit zákazníka do projektu, aby si sám určoval, jaké jsou jeho priority, a podílel se již v průběhu projektu na jeho změnách a funkcionalitě – aby se stal součástí týmu. Zákazníkem v tomto kontextu rozumíme kohokoliv, kdo má na projektu nějaký zájem. Může to tedy být člověk jak zevnitř, tak i zvenku firmy.*“

2.5.1 Fáze agilní metodiky

Při volbě vedení projektu na základě agilní metodiky dochází k rozdělení celého projektu do jednotlivých funkčních částí – iterací, které v sobě zahrnují **fixní milníky** vždy ve stejném pořadí.

Základní agilní metodika zahrnuje tři hlavní milníky – **Analýzu, implementaci funkcí a demonstraci**. Bližší rozpracování metodiky zahrnuje navíc čtvrtý faktor – údržbu. Ta ale následuje pouze po realizaci poslední iterace. Dále pak tzv. nultou iteraci, která zahrnuje tvorbu mock-up verze, či jiného funkčního prototypu, který dodavatel následně prezentuje odběrateli. Nultá iterace nemusí být zahrnuta do nabídky projektu.

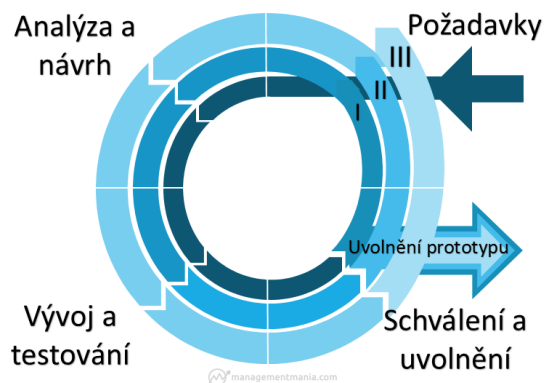
Finální produkt určení do produkce – Akceptovaný dodavatelem po ukončení všech iterací se zpravidla označuje verzí 1.0. Všechny předchozí verze (prototypy, demo apod.) se označují číslem menším (0.1-0.9)

1) Analýza

Dodavatel začíná práci na základě priorit určených odběratelem. Priority mohou zahrnovat jednotlivé funkce aplikace, technická řešení a mnohdy i nedodělky z předchozích iterací. V této části se často používá tzv. prototypování – Zákazníkovi se představují grafické návrhy řešení UI, ukázky UX nebo samotné menší demoverze, které mají za cíl společnými silami vyjasnit, jak má výsledný produkt vypadat.

2) Implementace funkcí a změn

Implementace funkcí a případných změn zabírá hlavní část iterace, během této fáze dochází k **fyzickému realizování veškerých změn** určených před v analýze v předem daném a odsouhlaseném pořadí. Navzdory tomu, že implementace je nejdelší částí iterace, z manažerského pohledu nepředstavuje časově nejnáročnější faktor. V této fázi jsou totiž všechna rozhodnutí učiněna již v předchozí fázi, tudíž úkolem vedoucího projektu je pouze dbát na aktivní a systematickou práci celého týmu, tak aby nedošlo k narušení časových plánů.



Obrázek 4: Vizualizace agilního přístupu k vývoji SW

Zdroj: <http://managementmania.com/cs/agilni-projektove-rizeni>

Během implementace funkcí může docházet k mezi-dodávkám SW tak, aby byl odběratel informován o průběhu vývoje a zároveň byl schopený paralelně testovat funkčnost. Díky tomu je odběratel schopený rychleji a efektivněji zajistit kompletní dodávku výsledků testování v požadovaném čase.

3) Demonstrace

Demonstrace produktu neznamena vždy fyzické předvedení, vzhledem k tomu, že dodavatel může být velmi vzdálený od klienta. V agilní metodice demonstrace cílí především na **poskytnutí kompletních informací** pro odběratele jakožto souhrnu všech realizovaných činností a změn.

Demonstrace pak **zahrnuje dodávku produktu** (předání na pevném médiu, pomocí elektronické pošty, cloudu apod.) a to jak instalačních souborů, tak i zdrojových kódů, případně veškerých programů a dokumentace spjatých se správnou funkčností. Dále kompletní **seznam změn** pro danou verzi (release note), jehož součástí je i **seznam známých chyb** (known issues) a ze strany dodavatele může být požadován tzv. approval letter, jehož podpisem se odběratel zavazuje, že přebírá produkt v takovém rozsahu a kvalitě, který splňuje všechny požadavky vytyčené během analýzy.

Pokud demonstrace neproběhne úspěšně – Dodavatel není schopný produkt dodat včas nebo pokud odběratel není spokojen s výsledkem, proces vývoje se vrací zpět do druhého bodu.

4) Údržba a rozvoj

Po skončení poslední iterace zpravidla nikdy není samotný životní cyklus produktu ukončen. Zvláště pokud hovoříme o světě mobilních aplikací, **údržba** a následný **rozvoj produktu** je životně důležitým a z profesionálního hlediska jediným **správným předpokladem pro jeho úspěšnost**.

Údržba – Zahrnuje veškeré aktivity vynaložené pro udržitelnost kompatibility aplikace (optimalizace pro nové telefony, nové verze HW/SW a operačních systémů), její dostupnost (lokalizace, adaptace na zahraniční trhy...) a reaguje změny trhu (např. úprava grafického rozhraní nebo nahrazení částí, kterým skončila podpora)

Rozvoj – Zahrnuje naopak drobná vylepšení aplikace, která mají za cíl implementovat funkce, které se nestihly realizovat během vývoje verze 1.0. Tyto změny mohou zahrnovat například drobné grafické úpravy, vylepšení UI/UX, ale třeba i kompletní re-skinning aplikace. Tyto verze se zpravidla označují v rozmezí 1.1-1.9 dle rozsahu. V případě větších změn může rozvoj ústít až ke zpracování kompletního návrhu pro verzi 2.0, která představuje komplexnější a náročnější implementaci.

Uveďme si příklad, kdy se dodavatel zaváže, že celý vývoj aplikace rozdělí do 5 hlavních iterací. Tyto iterace pak představují jednotlivé dodávky SW odběrateli. Ten má následně stanovený časový interval, po který aplikaci testuje a poskytuje dodavateli zpětnou vazbu. Po jejím uplynutí začne dodavatel opravovat jednotlivé chyby, implementuje nové funkce v rámci další iterace, kterou dodá odběrateli a celý proces se opakuje.

Takový proces je sice jednoduchý a přehledný, nicméně v reálném vývoji ho zle jen **velmi těžko fixně dodržovat**. Především díky častému výskytu drobných problémů, operativních opatření, či požadavků ze strany managementu odběratele není tento postup dostatečně flexibilní. Snahou je tedy iterační vývoj alespoň **rámcově dodržovat**.

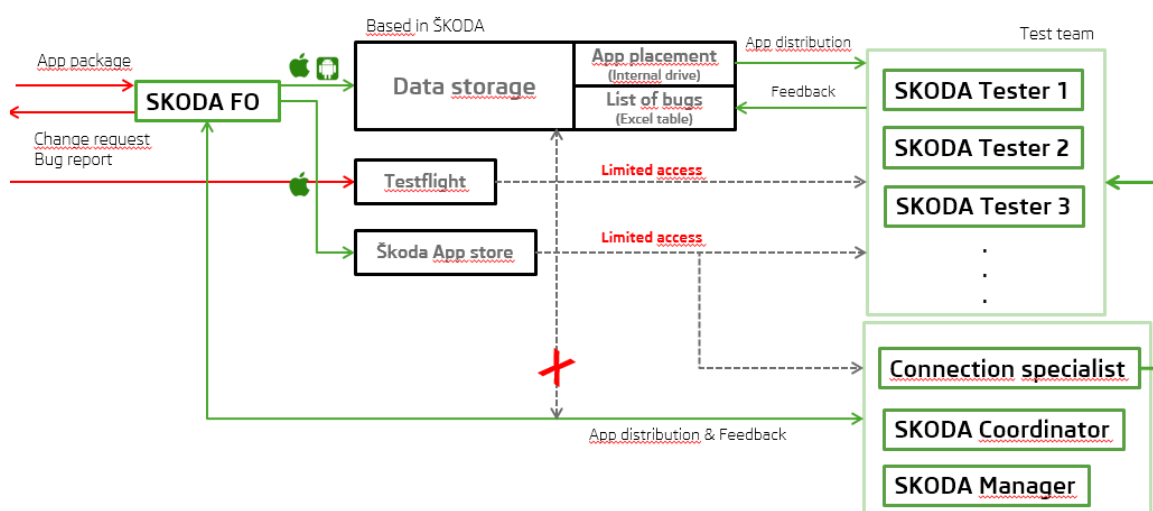
2.6 Tok SW

Tok softwaru představuje **virtuální a fyzické distribuční cesty** provázané napříč všemi iteracemi. Bez kvalitního zajištění a ošetření všech cest toku SW nelze zaručit plynulý a kvalitní průběh vývoje. Nastavení jasných pravidel pro manipulaci a předávání SW během vývoje by mělo být

vždy jasně a bez rozdílu předem definované a obě strany musí tato pravidla respektovat během celé délky vývoje. Pravidlem bývá, že **hlavní část** těchto cest **určuje odběratel** a pokud to vyžaduje využití nějakých zvláštních prostředků, měl by dodavatele vždy řádně proškolit a tyto prostředky zajistit. Klasickým příkladem může být použití celopodnikového informačního systému na straně odběratele, kdy může udělit přístup dodavateli pro výměnu SW a informací až na základě proškolení a podepsání příslušné dokumentace.

Konkrétní části jsou **sestavení aplikace, předání sestavení, testování a zpětná vazba** (bug-reporting).

Tyto základní úkony se během vývoje neustále opakují a jejich optimalizace tvoří alfu a omegu celého procesu. Následující schéma ukazuje, jakým způsobem teče SW a informace mezi dodavatelem a odběratelem (ŠKODA Auto).



Obrázek 5: Schéma toku SW

Zdroj: vlastní

Ze schématu je zřejmé, že veškerý SW prochází v první úrovni přes **FO** případně **PL** ve ŠKODA Auto, který dále SW poskytuje **testovacímu týmu**. Test tým aplikaci testuje na funkčnost, kompatibilitu, stabilitu apod. a poskytuje FO/PL zpětnou vazbu v podobě **seznamu chyb**, které zaznamenal během testování. FO je dále zodpovědný za **distribuci SW** pro své nadřízené a management a rozhoduje o tom, kterou verzi dále interně distribuovat.

Na schématu je také vidět vnitřní struktura úložiště dat. Na první pohled chybí jakýkoliv (cloudový) prostor s přístupem externího dodavatele a chybí podnikový systém pro reportování

chyb. Management i vedení má jen omezený přístup do celého systému a na FO/PL je tímto vytvářen velký tlak, neboť přes ně teče příliš velký objem procesů a informací.

2.7 Testování

Nyní se dostáváme k samotnému procesu testování aplikace. To běžně probíhá na dvou úrovních – Dodavatel aplikaci testuje v průběhu vývoje a na konci každé iterace, před poskytnutím odběrateli společně s **release note** a po předání jí odběratel (FO/PL) rozdistribuuje svému testovacímu týmu.

Dodavatel aplikaci dodává v podobě instalačních souborů – APK pro Android, IPA pro iOS (případně zdrojových kódů).

2.7.1 Průběh testování

Samotný proces testování pak lze rozdělit do tří částí:

- 1) Rychlý test – Tester ho provádí vždy jako první krok, testuje se pouze elementární funkčnost – Zda-li aplikaci lze nainstalovat, zda-li nebyl instalační soubor poškozen během cesty od dodavatele, zda-li lze aplikaci spustit, obsahuje-li všechny potřebné certifikáty apod.
- 2) Test funkcí – Tester na základě release note sestavení zkouší jednotlivé funkce aplikace, ověřuje správnost jejich chování a implementace. Zkouší zda-li je logika aplikace správná a přichází s návrhy na zlepšení, či modifikaci pro další sestavení.
- 3) Test compatibility – Tester na základě test specifikace, kterou vytváří TOV, testuje aplikaci na vybrané funkce na vzorku testovacích telefonů. Vzorek představuje výběr zařízení (cca 10-20), kterými se snaží pokrýt co možná nejširší oblast trhu. Jedná se tedy o telefony různých OS, různých výrobců, různých modelových řad a verzí operačních systémů, vždy s co možná nejvyšším zastoupením na trhu. Tento seznam připravuje taktéž TOV.
- 4) Bug reporting – Tvoří výstup testování a poskytuje zpětnou vazbu pro svého FO/PL, který určuje priority jednotlivých chyb a poskytuje tento výstup dodavateli SW.

2.7.2 Výstup testu

Jak by tedy měl vypadat ideální výstup testu aplikace? V první řadě musí tester pracovat s **dostatkem prostředků**, aby mohl poskytnout kvalitní zpětnou vazbu. Mít **přehled o historii testování**, znát alespoň rámcově **technickou specifikaci** a mít přístup k **release notu**. Dále musí mít k dispozici dostatečný počet zařízení pro test kompatibility a v neposlední řadě musí znát problematiku všech systémů, se kterými aplikace komunikuje, neboť i ty mohou být původem problému. V konkrétním případě tedy musí znát technologie SmartGate a MirrorLink.

Pokud jsou výše uvedené předpoklady splněny, tester zadává chybové **tickety** s informacemi, které zaznamenal během testování, doplňuje list kompatibility a musí být schopen určit správně **původ problému**. Tento poslední bod je velice důležitý, pokud totiž tester zadá dodavateli chybu, která nevzniká na dodavatelské straně, jedná se o pochybení, které může stát značné časové a finanční náklady.

Chyby tester zadává do informačního systému pro reportování chyb (JIRA, KPM...), jejich užití bude rozvedeno v dalších kapitolách. Chybový ticket obsahuje mimo popisu daného problému i use-case, který daný problém vyvolá, dále informaci o verzi aplikace, se kterou je spjatý, má přidělenou prioritu a řešitele. Součástí ticketu může být i obrazová příloha nebo video, které pak vývojáři pomůže problém rychleji lokalizovat a opravit.

2.8 Akceptace

Akceptace, neboli přijetí softwaru probíhá na konci samotného vývoje. Finální sestavení aplikace prochází posledním kolem **intenzivního UAT testování**, na jehož konci by měla být aplikace zbavena veškerých chyb, stabilní a ve stavu korespondujícím s technickou specifikací. Pokud akceptace SW na straně odběratele proběhne úspěšně, dodavatel předává finální sestavení (instalační soubory, případně i zdrojové kódy) odběrateli a vývoj na dané verzi ukončuje.

2.9 Distribuce

Distribuce SW probíhá paralelně s vývojem a předchází samotnému publikování aplikace. Používá se k interním účelům a rozlišujeme několik úrovní:

- 1) Distribuce pro testovací tým – Probíhá na denní bázi, operuje se s velkým množstvím rozličných verzí a sestavení, manuální instalací testovací tým ztrácí hodně času a celý proces je náročný na udržení pořádku a systematiky.
- 2) Distribuce pro oddělení – Probíhá obecně na týdenní až měsíční bázi, jednotlivým oddělením v TMI se uvolňují přes podnikovou MDM platformu jednotlivá stabilní sestavení, cílem je rozšířit okruh testerů a sbírat dodatečnou zpětnou vazbu
- 3) Distribuce pro vedení – Probíhá přibližně stejně často jako distribuce pro jednotlivá oddělení, cílem je informovat management podniku o aktuálním stavu dané aplikace a informovat o změnách oproti předchozímu sestavení. Distribuce může probíhat opět pomocí MDM platformy, kdy tuto verzi může IT oddělení uvolnit pro konkrétní osoby.

2.10 Publikace

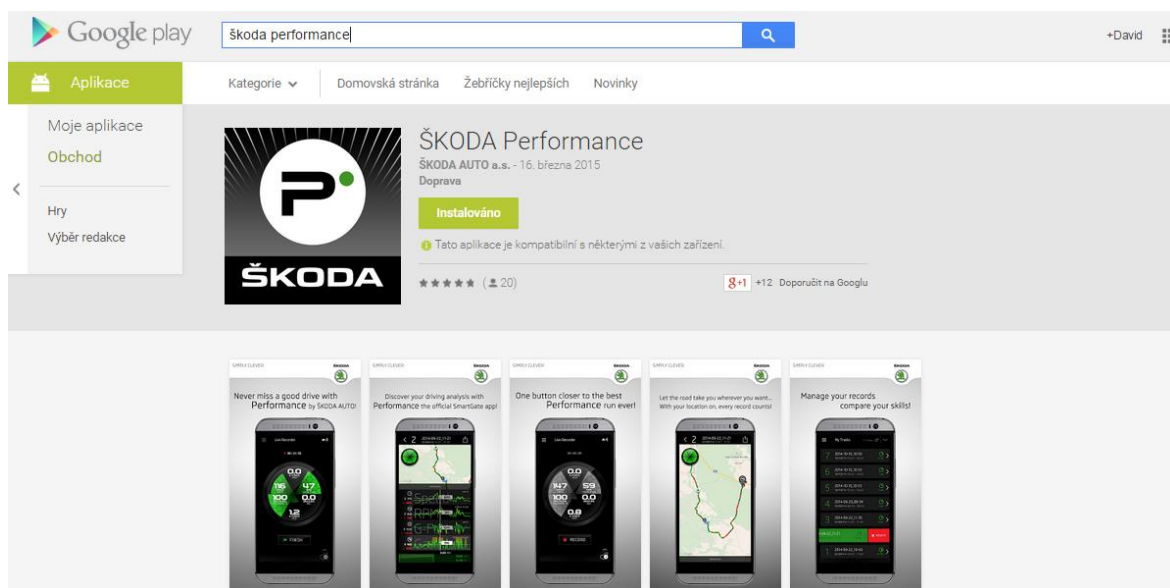
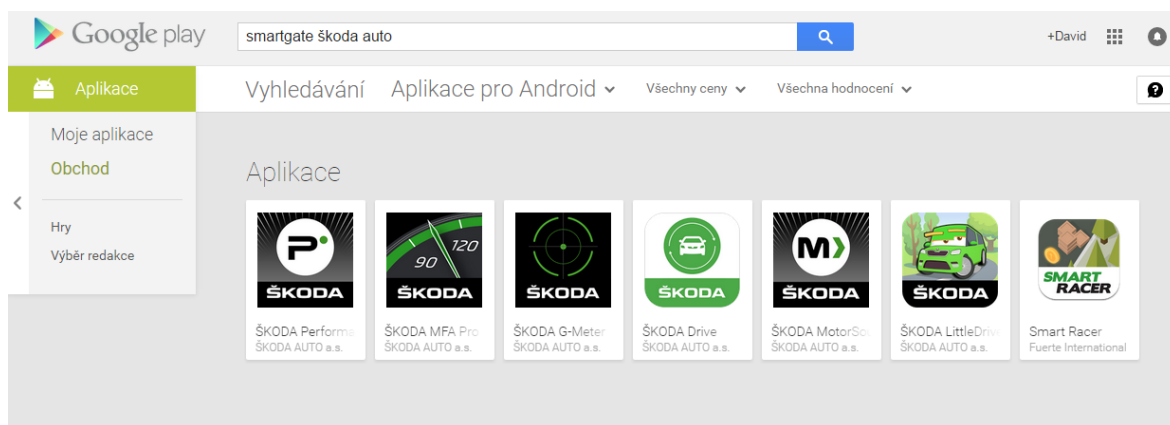
Mobilní aplikace, které Škoda Auto vyvíjí, podporují v současné době OS Android (Google) a iOS (Apple). Publikace pro koncového zákazníka se tak týká obchodů Google Play a AppStore. Účty pro publikaci spravuje **IT oddělení** (EO), které zároveň obstarává celý proces publikace, aktualizace a dalších úprav spjatých s umístěním aplikace na store.

TMI tedy EO poskytuje veškeré podklady, které jsou k publikaci nutné. **Publikační balík** obsahuje následující:

- 1) Zdrojové kódy (pro příslušný OS)
- 2) Popis aplikace pro store
- 3) Seznam lokalizací
- 4) Seznam zemí, pro které má být aplikace uvolněna
- 5) Ikonu aplikace
 - a. Rozměr 512x512px a 1024x1024px pro Apple
 - b. 512x512px pro Google Play
- 6) Screenshoty
 - a. V rozměrech pro jednotlivá zařízení (iOS)
 - b. V rozlišení nepřesahují maximální povolené (Android)
- 7) Video popisující funkčnost (iOS)
 - a. Protože aplikace vyvíjené Škodou Auto jsou plně funkční pouze ve vozech vybavených SmartGate/MirrorLink, je nutné doložit jejich kompletní funkcionalitu video záznamem. Tento krok je specifický pouze pro publikování na AppStore pro

iOS. Pokud video není dodáno, aplikace může být zamítnuta během schvalovacího procesu.

Oddělení EO je nadále zodpovědné za údržbu všech aplikací, tím se rozumí, publikace při aktualizaci aplikací, spravuje obsah, má možnost měnit popisky aplikace, obrázky apod.



Obrázek 6: Portfolio ŠKODA aplikací (GooglePlay Store)

Zdroj: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.skoda.performance>

3. Optimalizace vývojových procesů pro ŠKODA AUTO

V následující kapitole autor shrnuje veškeré limitní faktory, které vstupují do procesů vývoje SW ve ŠKODA Auto a na jejich základě navrhuje **nový informační systém pro výměnu dat a informací** mezi dodavatelem a odběratelem.

Autor analyzuje veškeré dostupné prostředky, které lze využít pro jeho implementaci v TMI a dále sestavuje **SWOT** matici pro vizualizaci projektového výstupu. Seznamuje čtenáře s hlavními informačními systémy koncernu a vybírá jejich logickou kombinaci tak, aby došlo k eliminaci co možná nejvíce limitujících faktorů.

3.1 Hlavní limitace

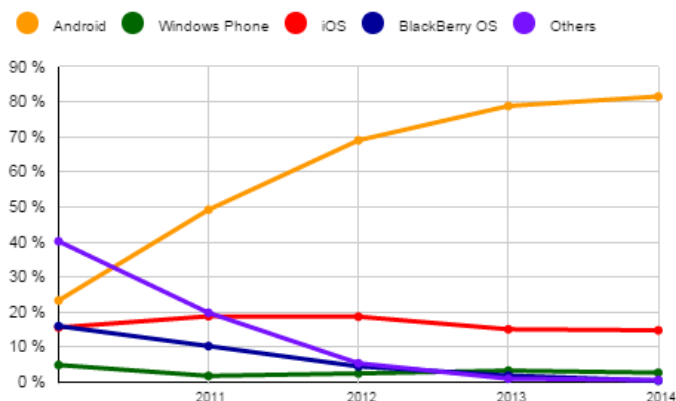
V předchozích kapitolách autor vysvětlil, jakým způsobem probíhá vývoj aplikace od konceptu až po publikování a zároveň nastínil základní povinnosti odběratele (ŠKODA) a dodavatele (externí firma). Z textu tak vyplývá, že celý vývojový proces je bezprostředně závislý na intenzivní komunikaci mezi oběma stranami. **Komunikace** tedy tvoří náš první limitní faktor. Druhým faktorem je samotný **tok softwaru**, rovněž naznačený v předchozí kapitole.

3.1.1 Limitace operačního systému

ŠKODA aplikace v současné době vyvíjí aplikace pro následující OS:

- a. **Android** – Operační systém vyvíjený společností Google s majoritním podílem na trhu mobilních zařízení. Mezi nejvýznamnější výrobce patří Samsung, Sony, HTC a LG.
- b. **iOS** – OS vyvíjený společností Apple s majoritním podílem v USA a významným podílem v severní Americe, Velké Británii a západní Evropě. Vlajkovým produktem je iPhone.

Dle oficiální tiskové zprávy americké společnosti IDC (International Data Corporation) z února 2015, tvoří zařízení s OS Android a iOS drtivých 96,3% trhu. Vývoj aplikací pro další minoritní platformy je součástí interních diskuzí.



Obrázek 7: Trend prodeje smartphonů dle OS v letech 2011-14

Zdroj: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25450615>

Limitace Android: Díky otevřenosti systému se jedná o nejlépe rozvinutou programovací platformu. Oficiální distribuční síť je obchod Google Play, který je dostupný ve většině zemí (vyjma Číny). Existuje velká komunita rozvíjející samotný systém Android a dobrá technická podpora při řešení problémů. Vycházejí pravidelné aktualizace systému přímo od společnosti Google. Výsledný instalační soubor je ve formátu APK, případně APK + OBB (doplňkový soubor, limit pro publikaci na Google Play je 50 MB pro samotné APK) a lze ho nainstalovat na všechna zařízení podporující Android. Restrikcí lze omezit pouze seznam podporovaných zařízení na několika základních úrovních (velikost displeje, rozlišení displeje, verze Android). Hlavní limitací je rozsah systému a velký počet rozličných zařízení (smartphone, phablet, tablet, wearables...), což značně zvyšuje náročnost pro optimalizaci a IOP testování. Dalším faktorem jsou velmi časté aktualizace SW a OS, které jsou spravované každým výrobcem nezávisle a přinášejí další potenciální problémy s laděním a optimalizací aplikace.

Limitace iOS: Díky velmi skromné modelové řadě Apple (iPhone, iPad, iWatch) a kvalitě samotné platformy je ladění a optimalizace aplikací daleko snazší, nicméně je vykoupena uzavřeností systému a velmi striktní politiky ze strany Apple. Distribuční síť je Apple AppStore. Instalační soubor je ve formátu IPA. Testovací IPA soubor lze nainstalovat pouze na předem daný seznam zařízení zaregistrovaný přes Developer účet (limit 100 zařízení na rok) Apple nebo na libovolné zařízení pokud vývojář vlastní Enterprise účet Apple, který je nákladnější. IPA soubor také nelze nainstalovat přímo ze zařízení, jako tomu je např. u Androidu, je tedy nutné vždy používat pro instalaci MDM nebo doplňkový SW.

3.1.2 Limitace zvoleného přístupu k programování

Rozlišujeme dva základní přístupy při vývoji mobilních aplikací:

- 1) Nativní programování – Aplikace je psaná v nativním kódu pro všechny platformy separátně. K programování se využívá programovací jazyk, prostředí a knihovny určené pro konkrétní operační systém. Výsledkem jsou dva odlišné zdrojové kódy, aplikovatelné pouze na jednu platformu, pro kterou jsou určeny.
- 2) Cross-platform programování – Alternativní přístup, který umožňuje psát univerzální kód, který se dá aplikovat napříč více platformami. V současné době se používá výhradně jako možnost programování pro Android a iOS dohromady.

Oba přístupy přináší výhody, nevýhody a dodatečné limitace shrnuté v následující tabulce:

Tabulka 3: Porovnání native a cross-platform programování

Zdroj: vlastní

Programování		
	Native	Cross-platform
Klady	Kvalitní optimalizace Vhodné pro komplexní projekty Lepší konzistence kódu Menší náročnost na HW	Pouze jeden zdrojový kód Nižší vývojové náklady Vhodné pro méně komplexní projekty
Zápory	Vysoké náklady na vývoj Nutnost psát aplikaci nadvakrát UI/UX nikdy nebude stejné pro všechny platformy	Horší udržitelnost konzistence kódu Vyšší nároky na HW Náročné ladění aplikace napříč platformami Méně rozvinutá programovací technika

3.2 Případová studie

Škoda Auto schválila rozpočet na vývoj nové aplikace používající technologii SmartGate. Koncept předpokládá vývoj aplikace o **středním rozsahu** (6 měsíců) a po zadávacím řízení projekt dostala vývojářská **menší firma** (cca 50 zaměstnanců) situovaná v jedné z Pobaltských zemí. Během pre-development fáze navštívil projektový vedoucí dodavatelské firmy závod v Mladé Boleslavi, kde si obě zúčastněné strany představily své **koncepty**, a po 3 týdnech začal samotný vývoj. Od zahájení vývoje uplynulo právě 6 měsíců a aplikace stále není ve fázi, kdy by mohla být publikována a

označena za „**bug-free release**“. Autor práce se aktivně účastnil procesu vývoje za TMI a za dané období zjistil následující nedostatky v komunikaci a toku SW. Aktéry na straně Škoda jsou **projektový vedoucí (PL)** a **tester (TS)**, na straně dodavatele pak **projektový vedoucí (PL)** a **vedoucí vývojářské jednotky (VJ)**.

3.2.1 Komunikační problémy

- 1) Vzdálenost – Protože dodavatel nesídlí v dojezdové vzdálenosti od závodu Škoda, osobní přítomnost jednotlivých aktérů byla omezena pouze na 2 celodenní workshopy během 6-ti měsíců. Veškerá další komunikace probíhala výhradně pomocí emailů a telekonferencí. Obtížné tedy bylo například vysvětlit problémy s funkčností aplikace, místo testovací jízdy muselo být vývojáři poskytnuto pouze video nebo crash-log dané aplikace.
- 2) Jazyková bariéra – Komunikace probíhala pouze v anglickém jazyce a zúčastněný PL z dodavatelské firmy nemá příliš dobrou znalost angličtiny. Často tak pro řešení dílčích problémů musel přizvat ke komunikaci VJ, což prodlužovalo samotný proces. Časová prodleva byla zaznamenána i při tvorbě technické specifikace a časových plánů na straně PL, pravděpodobně také díky jazykové bariéře.
- 3) Politika Škoda – Dodavatel z bezpečnostních důvodů nemá přístup do žádných informačních systémů Škoda ani nesmí žádným způsobem vzdáleně komunikovat s testovacími zařízeními společnosti. Pro malé vývojáře zvyklé využívat alternativní postupy to znamená značnou limitaci.

3.2.2 Problémy toku SW

- 1) Utajení – Procesy technického vývoje podléhají utajení (MDA dokument), proto dodavatel nemůže SW předávat volně, veřejně, ale musí užívat systémy k tomu určené. Ve Škoda Auto je běžným systémem eBox, fungující jako cloudové úložiště a výměník dat dat.
- 2) Rychlost připojení – SW je vyvíjen přes cross-platform programming, jehož nevýhodou je větší velikost instalačního souboru a zdrojového kódu. Sestavení a upload nových verzí tak vývojáři v důsledku omezené rychlosti připojení představuje zvýšenou časovou náročnost.
- 3) Nepřítomnost MDM – Bez podnikové distribuční platformy pro dodávaný SW tým nemohl aktivně instalovat jednotlivé verze aplikace na více zařízení najednou, manuální instalace zvyšovala časovou náročnost.

- 4) Podepisování aplikace – Dodavatel nedisponoval enterprise účtem pro Apple, proto nebyl schopný poskytnout verzi iOS aplikace, kterou by šlo instalovat na všechny iOS zařízení. Odběratel byl nucen aplikaci sestavovat a podepisovat znovu přes oddělení EO, pokud ji chtěl nainstalovat na jiná zařízení než ta, jejichž UDID zaregistroval pod účtem dodavatele.

3.3 Analýza podnikových IS

Na základě kompletace všech limitujících faktorů během vývoje se jako následující krok autor rozhodl pro **analýzu nejdůležitějších informačních systémů**, již implementovaných v rámci ŠKODA a shrnul jejich hlavní přednosti a nedostatky v kontextu vhodnosti pro optimalizaci vývojového procesu.

Jako alternativní řešení autor navíc navrhl **tvorbu nového informačního systému**, jehož design by odpovídal přesným požadavkům, které byly vytyčeny v prvotní fázi projektu a které jsou konkrétně rozpracované v závěru 3. kapitoly.

3.3.1 Cíle a požadavky pro IS

Před samotnou analýzou podnikových IS si autor **definoval jasné cíle a požadavky**, které by měl daný IS nebo jejich kombinace splňovat tak, aby mělo jejich zavedení smysl a přineslo požadované odlehčení vývojového procesu:

- IS umožní snadný přístup dodavateli z prostoru mimo podnik ŠKODA
- Systém bude umožňovat plynulou výměnu dat mezi dodavatelem a odběratelem
- IS bude zamezovat vzniku aktualizčních anomálií (rezervace souborů, verzování)
- IS bude rozdělen na logické celky, do kterých budou mít přístup pouze relevantní osoby
- IS bude situován vně pevného disku G:// který je koncernově používán
- Systém bude provázán s MDM (na fyzické nebo alespoň informační rovině)
- Práce s IS musí být rychlá, přístupná a intuitivní
- V případě problému bude součástí IS i návod/manuál, s cílem informovat o jeho odstranění a postupu

3.3.2 KPM

Uzavřený celo koncernový SW a informační systém, který je využíván pro zadávání chybových ticketů pro veškeré mechanické i elektronické díly vozů, dále obsahuje kompletní technické specifikace pro jednotlivé díly.

Klady	Zápory
Celo koncernový systém	Orientovaný na díly a HW
Provázanost s ostatními projekty	Komplexnost
Umožňuje generování grafů vývoje	Uživatelsky méně příznivé prostředí
	Koncernová uzavřenost systému

3.3.3 DORIS

Systém DORIS vyvíjený společností David Software představuje IS, který je zaměřený především na výměnu dat a souborů s vlastním serverovým rozhraním. DORIS je navržen pro zachycování, sledování, analýzu a správu požadavků při současném zajišťování shody s odvětvovými standardy a předpisy.

Klady	Zápory
Podnikový systém	Uživatelsky neatraktivní prostředí
Přístup pro externí dodavatele	Slouží pouze pro výměnu a uchování dat/souborů
Veřejně dostupné informace	
Možnost verzování a rezervace souborů	

3.3.4 JIRA

Podnikově využívaný, veřejný SW pro bug-tracking, plánování a tvorbu testovacích plánů. Jeho hlavními přednostmi jsou přehledné uživatelské prostředí, rozsáhlé možnosti využití pro správu testování a celková orientace na požadavky vývoje SW. Umožňuje tvorbu statistik a testovacích plánů, či specifikací. Uživatelské rozhraní tvoří seznam projektů, které mohou představovat konkrétní aplikaci nebo vývojový modul, součástí projektu jsou dále kategorizované záznamy o jednotlivých chybách, work-flow diagramy, které se dají upravovat a nástroje pro grafické znázornění průběhu zápisu, zpracování, vyřešení a uzavření chyb.

Klady	Zápory
Podnikový systém	Určené výhradně pro bug-tracking a

	testování
Přístup pro externí dodavatele	Nelze uchovávat soubory
Veřejně dostupné informace	Občasné problémy s rychlostí webové odezvy
Uživatelsky přívětivé prostředí	
SW orientované	
Možnost tvorby vlastního work-flow	

3.3.5 TeamWeb

Jedná se o nástroj, který běží na platformě **Microsoft SharePoint** a byl vyvinut s optimalizací pro podnikové užití ve ŠKODA oddělení EO. Jedná se **webový prostor** pod koncernovou doménou, tedy dostupný v interní síti koncernu VW a současně umožňuje **přístup pro externí dodavatele** (vně koncernový intranet).

Jedná se o univerzální nástroj, který je určený pro **sdílení informací uvnitř týmu** (např. skupina TMI/4), **uchování** a **výměnu** souborů a informací, umožňuje verzovat a rezervovat si libovolný soubor tak, aby nedocházelo k aktualizacím anomáliím. Dále je možné jednotlivým členům „týmu“ zadávat konkrétní úkoly k řešení a **spravovat role** - Ta udává, do jakých částí webu má uživatel přístup a zároveň definuje činnosti (čtení, zápis, úpravy), které může v těchto částech nebo v celém TeamWebu realizovat.

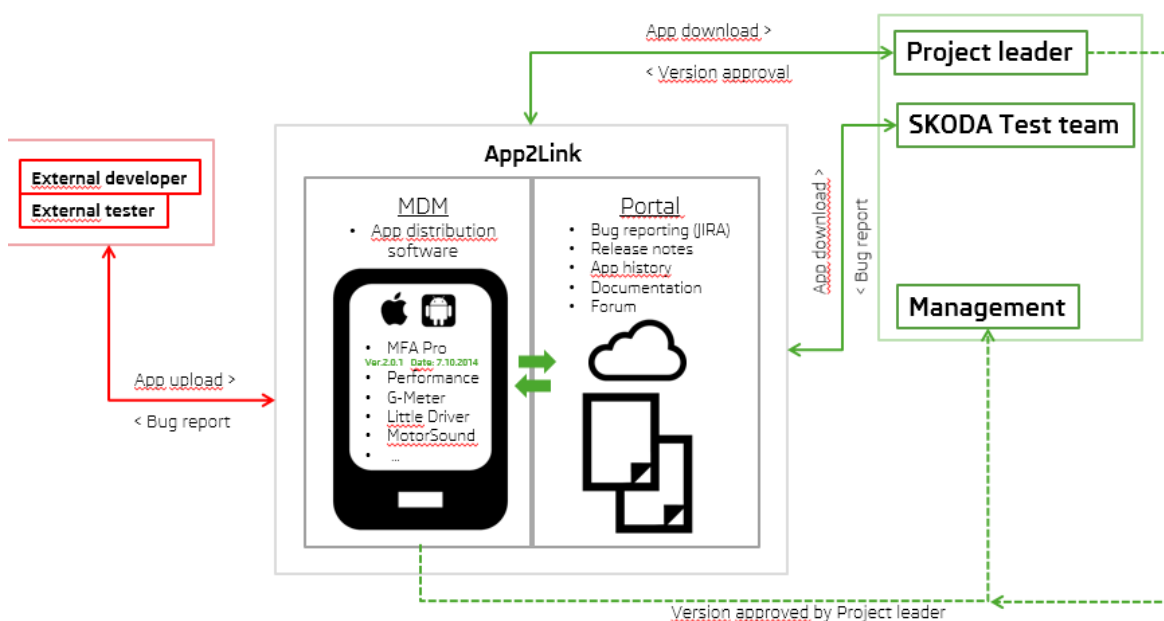
Výhodou je i jednoduchá práce s celým webovým obsahem. Ten je složený z jednotlivých na sobě nezávislých stránek (důležité pro pozdější udělování přístupů), jejichž obsah lze psát jak čistě v **HTML 5** kódu, tak tvořit pomocí nástrojů odpovídajícím moderním standardům **MS Office** (viz *Obrázek 16*). Výsledkem je pak jednoduchý, ale velmi efektivní nástroj, který umožňuje spravovat nejen komunikaci, tak i výměnu dat mezi členy týmu, kterými může být i dodavatel.

Klady	Zápory
Podnikový systém	Omezená kapacita webu (v MB)
Přístup pro externí dodavatele	Časově náročná správa přístupů
Uživatelsky přívětivé prostředí	
Variabilita funkcí	
Umožňuje spravovat přístupy	
Verzování a rezervace souborů	

3.3.6 Koncept vlastního informačního systému

Každý z výše uvedených informačních systémů přináší částečné řešení otázky, jakým způsobem optimalizovat tok informací a SW uvnitř TMI a jeho dodavatelů. Žádný ovšem nesplňuje všechny požadavky vytyčené v bodě 3.2.1. Proto autor vytvořil schéma „ideálního systému“, který tyto požadavky splňuje a dále vychází z textů Mileny Tvrdíkové o správě dokumentů a podpoře ICT (2008, s. 61) „*Propojení firemních úloh – Cílem je datové propojení firemních aplikací. Uživatelé spolupracují v týmech, výsledky jsou prezentované v elektronické podobě v rámci podnikových informačních systémů. Dokumenty jsou ukládány a spravovány jednotným systémem pro správu dokumentů, ...*“.

Autor dále prověřoval náročnost realizace takového systému v praxi a tato varianta se ukázala jako nedosažitelná. Hlavními faktory jsou vysoká úroveň IT ochrany a utajení vývoje a striktní politika ŠKODA.



Obrázek 8: Schéma ideálního systému

Zdroj: vlastní

Schéma znázorňuje zjednodušený pohled na informační systém uvnitř TMI, který se skládá z **mobilní distribuční platformy** pro testovací aplikace (MDM) a **portálu**. Červená linie značí stranu dodavatele, který má do IS přístup a zelená barva stranu TMI. Uvnitř TMI se nachází

projektový vedoucí, testovací tým a zástupci vedení, kteří do systému aktivně přistupují nebo díky němu dostávají pravidelné aktualizace aplikací. Schéma dále znázorňuje **propojení** MDM a portálu tak, že portál je současně **backendem** MDM a dynamicky reaguje na změny (např. nahrání nové aplikace, nová zpráva od vývojáře apod.). Taková míra provázanosti je v praxi velmi komplexní a nelze jí dosáhnout podnikově dostupnými prostředky. Schéma dále nezohledňuje fakt, že dodavatel nemůže mít plný přístup do celého systému – v konceptu označeném jako „App2Link“.

3.4 Mobile Device Management (MDM)

Pojem Mobile Device Management (dále jen MDM) by se dal volně přeložit jako **podniková správa mobilních zařízení**. Pod MDM si můžeme představit libovolný SW, který přímo komunikuje s chytrým mobilním zařízením a umožňuje spravovat jeho funkce, služby a aplikace. Dále ve volném překladu dle Patricka Finche (2014) je distribuce aplikací a informací v MDM zajištěna formou **OTA**. Finch také klade velký důraz na zajištění bezpečnosti přenosu a upozorňuje na rizika úniku takového softwaru.

Základním předpokladem je tedy spravovat MDM pouze pro **uzavřenou**, jasně **definovanou** cílovou skupinu a **jejich zařízení**. Ideální systém umožňuje administrátorovi vzdáleně spravovat tato zařízení a mít neustálý přehled nad jejich využitím (počet aktivně používaných aplikací, počet nainstalování apod.). Podnikový MDM by pak neměl postrádat nástroje pro management aplikací, synchronizaci a sdílení souborů, nástroje pro zabezpečení a ochranu systému/zařízení a podporu pro podniková (případně i osobní) zařízení.

Mezi hlavní požadavky pro ideální MDM patří:

- Kompatibilita se všemi handheld zařízeními, podpora všech OS a jejich verzí
- Může fungovat napříč více poskytovateli mobilních služeb
- Může být implementován přímo OTA a to i s restrikcí pro konkrétní zařízení
- Může zasílat nové aktualizace pro SW, HW a aplikace snadno a rychle
- Umožňuje přidávat a odebírat libovolná zařízení ze systému tak, aby bylo možné zajistit optimální výkon, efektivitu a zabezpečení

3.4.1 MDM ve ŠKODA Auto

V současné době ŠKODA Auto využívá **jediný systém MDM**, který je pod plnou správnou oddělení EO. Dodavatelem MDM je americká společnost **MobileIron**, jejichž SW splňuje všechny body uvedené v předchozí kapitole 3.3.

EO používá MobileIron výhradně pro distribuci SW pro mobilní zařízení managementu společnosti a spolupracuje přímo s oddělením TMI/4. Pokud se TMI rozhodne uvolnit vývojovou nebo jinou verzi aplikace do MDM, poskytuje zdrojové kódy, které EO následně zpracuje a **podepíše** pomocí **Enterprise účtu** a následně **vystaví** přes MDM pro konkrétní seznam osob (např. představené osoby managementu technického vývoje). Ačkoliv MobileIron podporuje iOS i Android, EO ho zatím využívá pouze jako nástroj pro správu iOS zařízení. Hlavním důvodem je používání Apple zařízení jako oficiálních telefonů a tabletů managementu společnosti.

3.4.2 Řešení implementace MDM pro TMI

Implementace MDM pro TMI tvoří druhou část procesu optimalizace vývojových procesů. Důvodem je především zrychlení a zkvalitnění testování a také zlepšení správy mobilních zařízení. Testerům se distribuuje na jejich mobilní zařízení pouze takový SW nebo aplikace, který je aktuální nebo v dané konkrétní konfiguraci, uvolnění nějakou nadřazenou osobou (TOV, PL, FO nebo správce MDM). Dále může výrazným způsobem zlepšit dostupnost jednotlivých aplikací, neboť aktualizace a možnost stažení bude přístupná snadno OTA přímo z MDM aplikace umístěné v testovacím telefonu. Aplikace umísťuje do MDM vždy konkrétní zodpovědná osoba a kromě SW přidává i release-note, případně seznam known-issues. Stejný systém tedy může sloužit pro více účelů, než jen pro distribuci SW pro management společnosti.

Dále lze pomocí MDM vystavit pouze takové iOS aplikace, které splňují jeden z následujících požadavků:

- IPA soubor je podepsaný Apple Enterprise účtem
- IPA soubor je podepsaný Apple Developer účtem (Vystavení bude funkční pouze pro taková zařízení, jejichž UDID jsou přes tento účet zaregistrována)

Pokud tedy hledáme řešení pro implementaci MDM na obě platformy (z hlediska náročnosti distribuce pro iOS zařízení se jedná vždy o tu důležitější platformu v MDM) a současně najít řešení

nezávislé na EO, které disponuje omezenou kapacitou, TMI musí vlastnit svůj Apple účet (Enterprise/Developer).

3.5 Návrh nového IS + MDM pro TMI

Následující část se zabývá konkretizovaným návrhem implementace sestaveným na základě předchozí analýzy IS a MDM prostředků ve ŠKODA Auto. Obsahuje schéma návrhu, jeho rozbor, obhajobu zvoleného řešení a SWOT analýzu.

3.5.1 Volba vhodné kombinace dostupných prostředků

Autor se na základě analýzy dostupných prostředků rozhodl využít pouze ty systémy, které již ŠKODA využívá, z důvodu snazší implementace, menší časové náročnosti a především díky dostupnosti know-how. Tyto znalosti lze čerpat přímo od kolegů, nadřízených, z dokumentace a návodů umístěných přímo na interním portálu ŠKODA. Zároveň lze využít i podnikovou technickou podporu.

Autor se následně rozhodl implementovat systém v kombinaci:

- **TeamWeb**
- **JIRA**
- **MDM (MobileIron)**

Pokud se nyní vrátíme zpět ke Kapitole 3.3.6, která stanovila požadavky ideálního IS, můžeme získat přehled, do jaké míry je navrhovaný systém schopen tyto požadavky pokrýt.

- **IS umožní snadný přístup dodavateli z prostoru mimo podnik ŠKODA**
 - **ANO**, systémy TeamWeb a JIRA umožňují přístup externích dodavatelů na základě UMS formuláře (v rámci celopodnikového IS ŠKODA, UMS jsou elektronické formuláře, žádosti o přístupy apod.), o přístup pro dodavatele žádá odběratel (TMI, ŠKODA). Požadavek na straně dodavatele je aktivní B2B (business to business) účet VW, který vzniká jako běžná praxe na začátku spolupráce s jakýmkoliv koncernovým celkem (např. TMI, EO a další oddělení). MDM pro tento bod není relevantní.

- **Systém bude umožňovat plynulou výměnu dat mezi dodavatelem a odběratelem**
 - **ANO**, dodavatel bude moci nahrávat soubory přímo na TeamWeb do předem vymezeného datového prostoru (stejně rychle, jako kdyby použil službu eBox) a bude moci získat prioritizovanou zpětnou vazbu testování okamžitě po vytvoření na straně odběratele (systém JIRA). Zároveň bude moci sledovat změny konkrétního souboru nebo vývoj chyby (JIRA + TeamWeb). MDM pro tento bod není relevantní.
- **IS bude zamezovat vzniku aktualizací anomálií (rezervace souborů, verzování)**
 - **ANO**, soubory a dokumenty budou uloženy pouze v předem stanovené složce s přístupem pro oprávněné osoby na TeamWebu. Chyby a výsledky testování budou uloženy pouze v rámci JIRA unikátních projektů. Distribuce aplikací pro testery a management bude probíhat skrz MDM a administrátor bude mít stálý přehled nad tím, kde a jaká aplikace je nainstalovaná.
- **IS bude rozdělen na logické celky, do kterých budou mít přístup pouze relevantní osoby**
 - **ANO**, TeamWeb umožňuje spravovat přístupy do jednotlivých složek pro skupiny i jednotlivé osoby. JIRA umožňuje přístup do každého z projektů pro jednotlivce i skupiny. MDM umožňuje stanovit přesný okruh zařízení a účtů, pro které se má daný SW distribuovat.
- **IS bude situován vně pevného disku G:// který je koncernově používán**
 - **ANO**, splňují všechny výše uvedené systémy.
- **Systém bude provázán s MDM (na fyzické nebo alespoň informační rovině)**
 - **ANO**, vznikne seznam zařízení a referenčních telefonů, pro které bude systém určen před samotnou implementací (informační úroveň, TeamWeb), dále na fyzické úrovni se na zařízení naistaluje MDM software a vznikne tak uzavřená testovací síť zařízení. JIRA není pro tento bod relevantní.
- **Práce s IS musí být rychlá, přístupná a intuitivní**
 - **ANO**, TeamWeb bude designován tak, aby bylo prostředí snadno pochopitelné pro všechny interní i externí uživatele a nevznikaly složité cesty k jednotlivým souborům. Dále bude obsahovat wiki stránku a seznam FAQ, rychlé odkazy a další zjednodušení. JIRA je

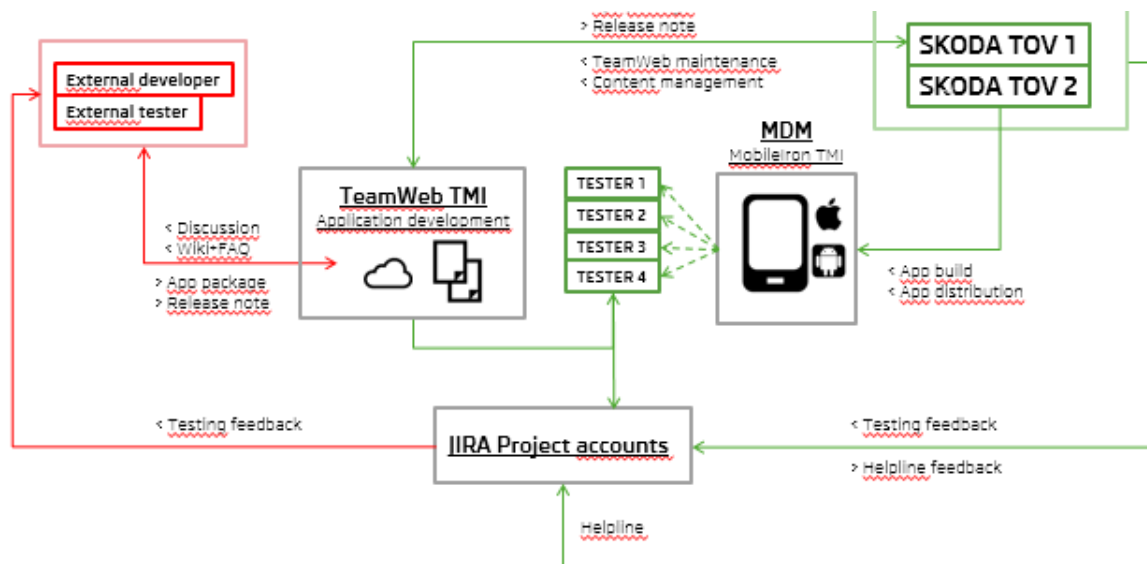
system, který byl již v rámci analýzy zvolen jako dostatečně intuitivní a přehledný. MDM umožní nejsnazší formu distribuce SW – Nainstaluj a aktualizuj jedním stiskem skrz aplikaci.

- **V případě problému bude součástí IS i návod/manuál, s cílem informovat o jeho odstranění a postupu**
 - **ANO**, bude součástí TeamWebu s odkazy na JIRA a MDM.

Z výše uvedeného vyplývá, že takto navrhovaný informační systém bude schopný splnit naše požadavky i za cenu, že se bude jednat o kombinaci více mezi sebou propojených nástrojů. Takový návrh se také výrazně přibližuje ideálnímu návrhu. Realizace takového návrhu by však přinesla vyšší časovou náročnost a dodatečné náklady.

3.5.2 Schéma návrhu

Nyní si představme schéma návrhu, který spojuje TeamWeb, JIRA a MDM:



Obrázek 9: Schéma navrhovaného systému

Zdroj: vlastní

Schéma vycházející z *Obrázek 8: Schéma ideálního systému*) již představuje ucelenější návrh implementace. IS je rozdělen do tří částí – **TeamWeb**, **MDM** a **JIRA**. Aktéry jsou dodavatel a odběratel SW. Následující *Tabulka 4* vysvětluje, jaké činnosti dodavatel a odběratel realizuje v každé z jednotlivých částí navrhovaného systému.

Tabulka 4: Přehled činností v IS+MDM

Zdroj: vlastní

Část IS	TeamWeb	MDM	JIRA
Dodavatel	<ul style="list-style-type: none"> - Nahrává SW a projektovou dokumentaci - Má přístup do vymezeného datového prostoru - Má přístup k užitečným dokumentům - Dostává úkoly přidělené odběratelem - Účastní se diskuze 	<ul style="list-style-type: none"> - Poskytuje soubory a dokumenty nutné pro vystavení aplikace na MDM 	<ul style="list-style-type: none"> - Získává zpětnou vazbu z testování - Sleduje vývoj chyb projektu - Řeší úkoly, chyby
Odběratel (TMI)	<ul style="list-style-type: none"> - Stahuje SW, dokumentaci od dodavatele - Spravuje přístupy - Nahrává dokumentaci TMI - Zadává úkoly (svému týmu i dodavateli) - Vytváří obsah (wiki stránku, FAQ, užitečné odkazy) 	<ul style="list-style-type: none"> - Nahrává a spravuje vystavené aplikace - Spravuje seznam zařízení - Stará se o distribuci aplikací pro testovací tým - Sbírá crash-logy 	<ul style="list-style-type: none"> - Nahrává zpětnou vazbu z testování - Určuje prioritu řešení úkolů a chyb - Sleduje vývoj chyb projektu - Vytváří testovací plány

SWOT analýza implementace IS+ MDM

Nejprve krátký úvod k analýze dle serveru managementmania.com (2013), SWOT analýza je **analytická technika**, která se zaměřuje na zhodnocení vnějších a vnitřních faktorů ovlivňujících úspěšnost. Je zaměřená na zhodnocení **vnitřních** a **vnějších** faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace, služby nebo procesu. Často se používá v rámci **procesu strategického řízení**. Název SWOT vznikl sloučením počátečních písmen anglických názvů jednotlivých faktorů, které tvoří rámec této analýzy:

- **Strengths** - silné stránky
- **Weaknesses** - slabé stránky
- **Opportunities** - příležitosti
- **Threats** – hrozby

Nyní si tuto analýzu aplikujeme přímo pro implementaci IS (TeamWeb, JIRA) a MDM (MobileIron).

Tabulka 5: SWOT analýza IS+MDM

Zdroj: vlastní

Vnitřní faktory	Silné stránky (Strengths)	Slabé stránky (Weaknesses)
	<ul style="list-style-type: none">- Sjednocení procesů- Zrychlení komunikace- Zkrácení komunikačních cest- Předcházení aktualizacím anomáliím- Zpřehlednění pracovního prostředí- Zkvalitnění a zrychlení komunikace s dod.	<ul style="list-style-type: none">- Konzervativní přístup k novým procesům- Nutnost proškolení všechny uživatele- Časová náročnost správy přístupů- Nutnost udržovat a aktualizovat obsah- Nutnost spolupráce celého týmu
Vnější faktory	Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
	<ul style="list-style-type: none">- Vytvoření nového standardu pro budoucí testování- Otevřenost pro nové mobilní technologie- Využití moderních cloudových řešení	<ul style="list-style-type: none">- Těžkopádná politika ŠKODA- Nutnost částečné kooperace s EO- Výpadky serverů a služeb- Nedostatečná míra proškolení pro externí dodavatele

4. Implementace nového informačního systému a MDM

První podněty signalizující nutnost změnit koncept stávajícího vývoje aplikací a jejich testování se začaly objevovat v říjnu 2014. Tehdy měla být spolu s SOP nové Fabie uvedena i první generace mobilních aplikací s podporou technologie MirrorLink a SmartGate. Konkrétně se jednalo o následující aplikace:

SmartGate (vývoj ŠKODA):

- G-Meter
- MFA Pro
- Performance
- Drive

MirrorLink (aplikace 3.stran):

- Sygic Navigation
- Weather PRO
- Aupeo
- Audioteka
- Parkopedia Parking

Ať už vývoj aplikace probíhá v režii ŠKODA nebo se na vývoji podílí třetí strany, dochází vždy intenzivní komunikaci s vývojáři/dodavateli a neustálé testování dodávek aplikací. Tak, jak se SOP nové Fabie blížilo, intenzita vývoje rostla a tak nebylo výjimkou, když tým pracoval s **několika** sestaveními pro každou z aplikací v průběhu jednoho týdne. Výsledkem byl **úpadek štábní kultury** v adresářích, kde byly jednotlivé aplikace udržovány. Chyběly záznamy o úpravách, release notes, často docházelo k **nekonzistenci** aktuálních verzí SW a archivace. Dále se nedařilo aktivně předcházet situacím, kdy tester nevědomky testoval na svých zařízeních zastaralé verze a vracel se pak s nerelevantními výsledky.

Proto vzniknul projekt, jehož cílem mělo být tyto procesy **stabilizovat** a **optimalizovat**. Na projektu se podílely tři osoby - Z pozice TOV specialistů testování **autor práce**, jeho **kolega** a **koordinátor** pro testování konektivity (všichni z TMI/4). Zadání projektu proběhlo v **listopadu 2014** a start projektu začal v **lednu 2015**.

4.1 Přípravy projektu

Příprava projektu probíhala v inicializační fázi ještě před samotným zahájením na přelomu roku 2014/2015. Zahrnovala veškeré kroky a opatření, analýzy dostupných prostředků tak, jak bylo popsáno v předešlé kapitole.

4.1.1 Workshop s EO

Autor zorganizoval workshop, jehož se účastnili zástupci **EO**. Cílem bylo představit koncept IS + MDM v TMI a zjistit, zda-li jsou požadavky projektu reálné a zda-li jsou v souladu s **bezpečností IT a politikou ŠKODA**.

Vzhledem k tomu, že EO vlastní výhradní právo na správu Apple Enterprise účtu a MDM (MobileIron), byly tyto body předmětem intenzivní diskuze. Cílem TMI bylo získat informaci, zda-li je možné zřídit druhý Enterprise účet čistě pro účely vlastního interního testování a zároveň je-li možné zřídit novou instanci MDM, kterou by si TMI spravovalo samo a nezávisle na EO.

Prínos pro TMI by byla **nezávislost na EO**, a díky tomu výrazné **zrychlení flexibility testování**. EO by naopak odpadly veškeré požadavky na build aplikací a vystavení na MDM, které jsou vyžadovány TMI a není možné je jinak realizovat.

I přes snahu dospět k aktivní spolupráci obou stran byl **výsledek neuspokojivý**. EO logicky nechtělo poskytnout svůj Enterprise účet pro sdílené účely a nebylo schopné poskytnout jasnou informaci, zda-li je možné zřídit druhý účet pod jednou společností. Naopak ze strany MDM bylo TMI informováno, že by neměl být problém se zřízením druhé instance, kterou by si následně TMI mohlo vlastními silami spravovat.

4.1.2 Hledání alternativ

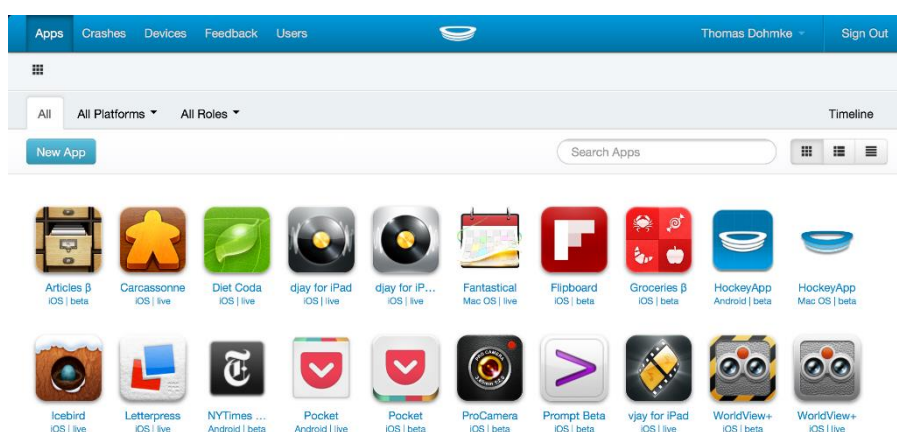
Po workshopu přišla z EO nejprve informace, že **není možné** zřídit druhý Apple Enterprise účet v rámci ŠKODA a později i sdělení, že zřízení druhé instance pro MDM na MobileIron je v konfliktu s koncernovými IT pravidly. Ať už se jednalo o pravdivá tvrzení nebo o vypovězení spolupráce ze strany EO, bylo nutné začít hledat **alternativní řešení**.

- a) Apple účet - Jako alternativní řešení se přistoupilo k založení Apple Developer účtu, ten bylo umožněno vytvořit na náklady externího zaměstnavatele jednoho z kolegů, který se na projektu podílel. Toto řešení samo o sobě přináší limitaci zaregistrování pouze 100 zařízení ročně v rámci jednoho účtu. Autor proto sestavil seznam UDID všech Apple zařízení, které se používají v TMI/4 a blízkého managementu. K 2.5.2015 bylo zaregistrováno okolo 40 zařízení. Lze tedy očekávat, že nedojde k ročnímu přecherpání tohoto účtu.
- b) MDM – MobileIron představuje ideální celopodnikový SW pro správu MDM. Nemožnost zřízení další instance proto vnesla do projektu časové zdržení. Autor musel přistoupit k dodatečné analýze alternativních možností MDM, které nejsou podnikově užívané.

4.1.3 Hockey App a Testflight

Na trhu v současné době existuje řada produktů umožňující podnikovou správu MDM. Mezi ty, s nimiž měl autor osobní zkušenost, se může řadit služba **Testflight**, která byla již dříve využívána jedním z dodavatelů. Tento SW byl od začátku vývoje plánovaný jako možné alternativní řešení otázky implementace MDM. Limitací v tomto případě je podpora pouze platformy iOS. Jeho podpora však nečekaně skončila ke konci března 2015, kdy byla společnost provozující Testflight odkoupena společností Apple.

Slibněji vypadající alternativou bylo využití služby **Hockey App**, která byla v té době individuálně využívanou službou během vývoje aplikace **ŠKODA Drive**. Hockey App umožňuje správu aplikací a zařízení pro platformy Android, iOS i Windows Phone.



Obrázek 10: Rozhraní Hockey App

Zdroj: <http://hockeyapp.net/images/>

Charakteristika Hockey App (dostupné z ofic. webu):

- Umožňuje distribuci na libovolný počet zařízení
- Účet je omezen na počet aplikací (projektů) a počet vlastníků (účtů, které mohou přidávat, mazat a měnit distribuované aplikace)
- Velikost cloudového úložiště pro aplikace je neomezená
- Z každé distribuované aplikace lze získávat zpětnou vazbu v podobě crash-logů odesílaných na účty vlastníků v případě pádu aplikace
- Možnost zaslání podnětů, problémů a přispívat do týmové diskuze přímo z dashboardu aplikace

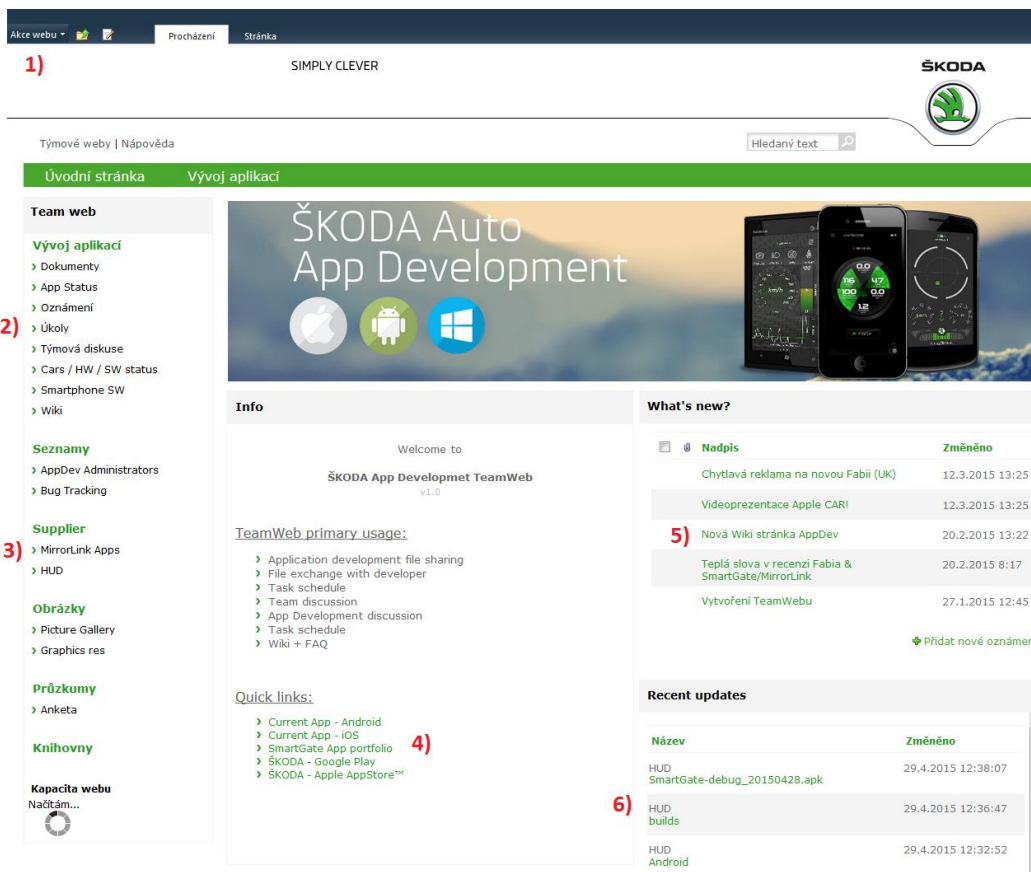
Tato varianta byla vedením TMI/4 **schválena k realizaci** a implementace je plánovaná na květen 2015. Jedná se o jedinou část projektu, která v sobě zahrnuje dodatečné náklady nad rámec vytížení personálních kapacit. Cena jednotlivých licencí se liší dle rozsahu využití – pro podniky je to počet aplikací (projektů) pod licencí a počet vlastníků (účtů pro správu MDM). Autor zvolil střední rozsah, licenci **Business M**, která v sobě zahrnuje **45 aplikací, 9 vlastníků** a náklady na zřízení a provoz činí **600 USD/rok**.

4.2 Tvorba TeamWebu

Zřízení obecného TeamWebu probíhá v několika fázích. První fází je **žádost o založení**, která probíhá skrz centrální **UMS** systém (formulář). Žadatel zadává základní informace o webu a určuje první okruh zodpovědných osob, kteří budou moci měnit jeho obsah. Po úspěšném vyřízení žádosti je zřízena prázdná stránka, kterou může designér webu měnit a tvořit. Obsah lze psát čistě v HTML kódu, lze ovšem využít i nástrojů, které poskytuje webová platforma Microsoft SharePoint, jenž některé procesy značně usnadňuje a designér tak může k celé tvorbě přistupovat v prostředí blízkém SW Microsoft Office a jeho nástrojům.

4.2.1 Design a rozložení

Za vzhled a rozmístění prvků zodpovídali dva designéři, jedním z nich byl i autor práce. Rozložení odpovídá klasickým webům s domovskou stránkou a dalšími pod-stránkami. Následující obrázek znázorňuje **rozložení domovské stránky**.



Obrázek 11: Domovská stránka a její prvky
Zdroj: vlastní

- 1) Uživatelská záložka akcí
- 2) Webové menu odkazující na další stránky s dokumenty, SW, wiki stránku a další
- 3) Privátní složky určené pro dodavatele – Ten nemá např. plný přístup do složek 2)
- 4) Rychlé odkazy směřující na externí stránky
- 5) Panel týmových novinek
- 6) Panel přehledu posledních aktualizací

Dále na obrázku není zahrnuta druhá polovina úvodní stránky, která navíc zahrnuje přehled týmových úkolů a úkolů pro přihlášeného uživatele.

Další obrázek znázorňuje uspořádání složek pro **nahrávání SW a dokumentů** a dále část wiki stránky, která informuje uživatele o technologiích TMI/4.

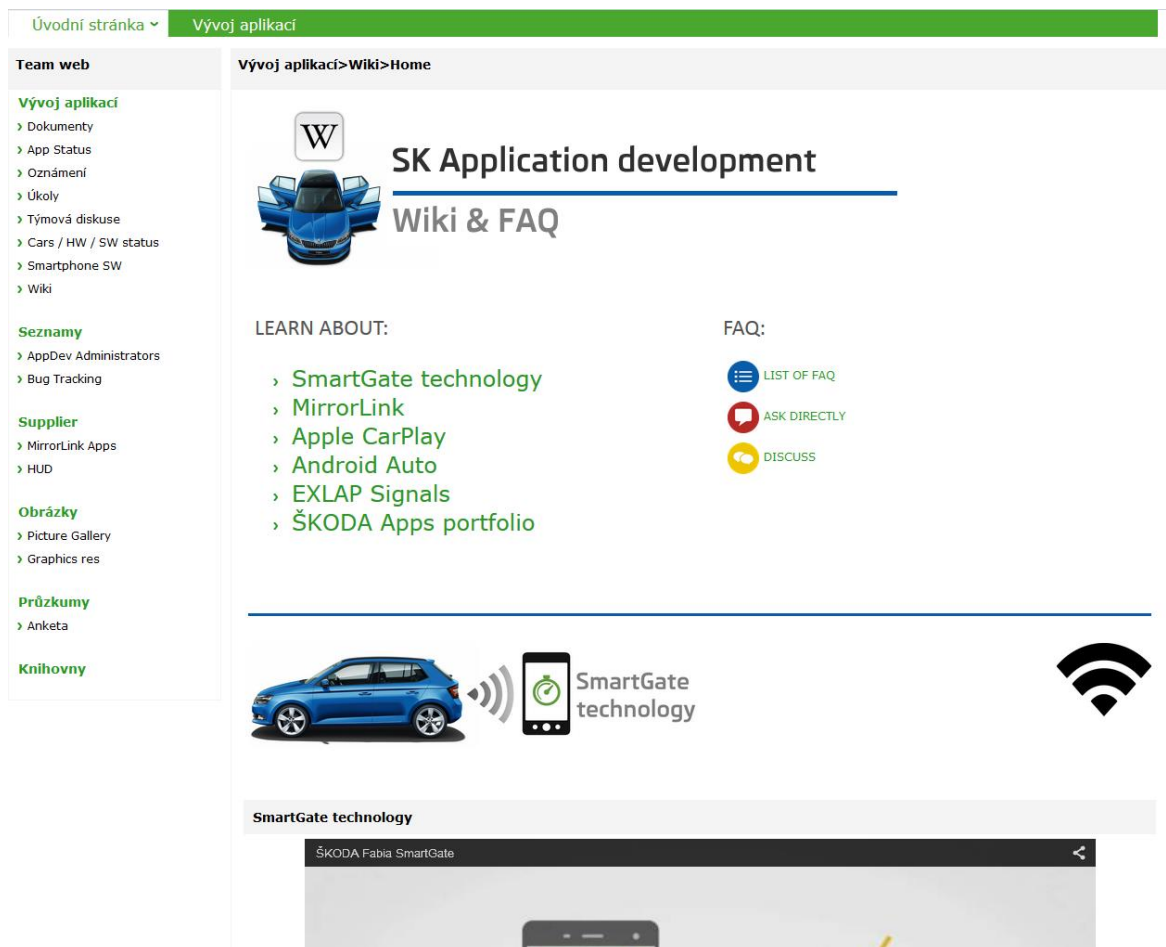
The screenshot shows a web application interface. At the top, there is a green navigation bar with 'Úvodní stránka' and 'Vývoj aplikací'. Below this, the interface is divided into two main sections. On the left is a sidebar menu under the heading 'Team web'. It contains several categories: 'Vývoj aplikací' (with a red '1)' next to it), 'Seznamy', 'Supplier', and 'Obrázky'. The 'Vývoj aplikací' category is expanded, showing a list of links: 'Dokumenty', 'App Status', 'Oznámení', 'Úkoly', 'Týmová diskuse', 'Cars / HW / SW status', 'Smartphone SW', and 'Wiki'. The 'Dokumenty' link is highlighted. The main content area on the right is titled 'Vývoj aplikací>Dokumenty'. It contains a warning message: '! Use Mozilla Firefox for file download !' with a link to 'File_Download.txt' (marked with a red '2)'). Below this is another warning: 'MAX filesize upload 250 MB !!!' and 'READ !GUIDE.TXT BEFORE UPLOAD ANY FILE/FOLDER' with a link to '!guide.txt'. A table follows, listing documents with columns: 'Typ', 'Název', 'Změněno', 'Autor změny', and 'Verze'. The table contains seven rows of data. At the bottom right of the table area, there is a green link: '➕ Přidat novou položku'. A red '3)' is placed next to the 'Seznamy' category in the sidebar menu.

Typ	Název	Změněno	Autor změny	Verze
📁	00_Documents	19.2.2015 7:45	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0
📁	10_App_Current	19.2.2015 7:45	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0
📁	20_G-Meter	19.2.2015 7:50	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0
📁	30_MFA Pro	19.2.2015 7:50	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0
📁	40_Performance	19.2.2015 7:50	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0
📁	50_MotorSound	19.2.2015 7:50	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0
📁	60_SK LittleDriver	19.2.2015 7:51	Zid, David (e4t electronics for transporta)	1.0

Obrázek 12: Stránka dokumenty

Zdroj: vlastní

- 1) Menu (struktura) webu
- 2) Vývěska s upozorněním (návod jak nahrát soubory, rezervovat apod.)
- 3) Složky určené pro ukládání SW a dokumentů



Obrázek 13: Wiki stránka a FAQ

Zdroj: vlastní

Wiki stránka obsahuje užitečné odkazy pro návštěvníky webu – Zaměstnance TMI, management a dodavatele, poskytuje přehledné a utříděné informace o jednotlivých technologiích, rychlé odkazy a seznam nejčastěji pokládaných otázek a odpovědí.

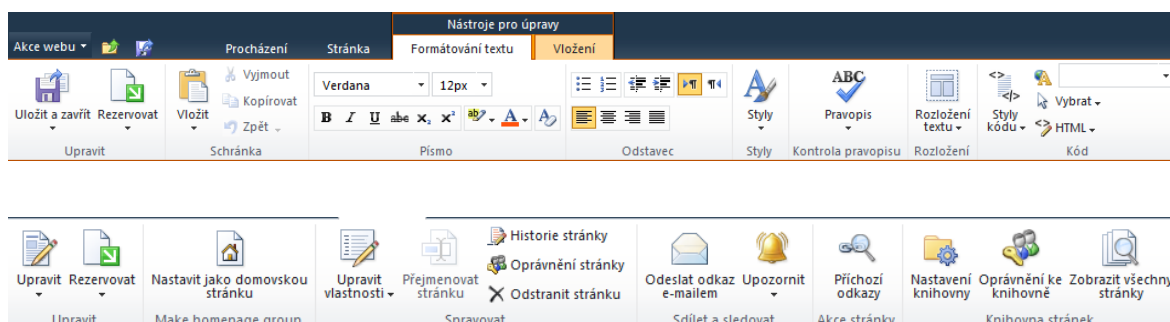
4.2.2 Práce s TeamWebem

Měnit obsah TeamWebu může pouze uživatel s úrovní přístupu „designér“ nebo „schvalovatel“ (více v následující kapitole), ten může vytvářet nové stránky, měnit jejich rozložení a přidávat jednotlivé webové části (web-parts), kterými může být například:

- Úložiště dokumentů
- Textový editor

- Diskuze
- Bug reportovací tabulka
- Úkoly
- Anketa
- Galerie apod...

Každou z těchto částí lze následně kompletně modifikovat a přetvářet tak, aby odpovídala stanoveným požadavkům.



Obrázek 14: Práce se soubory a textem, verzování, rezervace, oprávnění

Zdroj: vlastní

4.2.3 Práva a přístupy

Přístupy do TeamWebu se zřizují pomocí UMS formuláře v rámci centrálního IS ŠKODA. Uživatelům lze přidávat 3 základní práva přístupu:

- **Čtenář** - Vidí obsah, může stahovat dokumenty, nemůže měnit ani přispívat do obsahu
- **Příspěvatel** – Může přidávat soubory, dokumenty, ale nemůže měnit strukturu webu
- **Designér** – Může navíc měnit strukturu webu
- **Schvalovatel** – Má plný přístup, schvaluje žádosti o přístup do webu

Dále lze přidávat pomocí UMS konkrétním osobám nebo skupinám přístup pouze do předem daných částí webu. To je velmi výhodné především proto, pokud se na stránce nachází citlivá data a nechceme, aby došlo i úniku informací. Lze tak zajistit, aby měl jeden dodavatel přístup do své soukromé složky a skupiny dalších „**veřejných**“ částí a druhý dodavatel už do této první soukromé složky jiného dodavatele přístup neměl.

4.3 JIRA Projekty

Přístup do systému JIRA probíhá také pomocí **UMS**. Žadatel po vyřízení požadavku získává okamžitý přístup do aplikace a je mu umožněno na základě **zvolené role** (příspěvatel, správce) vytvářet nebo přistupovat do jednotlivých projektů. Projekt může být zřízen pro jednotlivé aplikace (tak jak bylo realizováno autorem v TMI/4) nebo pro skupiny aplikací (projekt).

Datový prostor pak umožňuje **zápis výsledků testování** pod jednotlivé projekty a **generování souhrnných přehledů** a statistik. Dále umožňuje tvorbu **testovacích plánů** pro jednotlivá sestavení a **export testovacího výstupu**.

The screenshot shows the JIRA System Dashboard. At the top, there is a navigation bar with the ŠKODA JIRA logo, a hamburger menu, and links to Dashboards, Projects, Issues, Tempo, Tests, and easyBI. A green 'Create issue' button is on the right. Below the navigation bar, the title 'System Dashboard' is displayed. A green filter bar indicates 'Filter Results: Assigned_to_me'. Below this, a message states 'No matching issues found.' The main section is titled 'Projects' and contains a list of projects with their icons, names, and leads. The projects listed are:

Project Name	Lead
3rd party Mirrorlink Apps (RPMA)	KREDBA,PETR
G-Meter App (GA)	KREDBA,PETR
Little Driver App (LDA)	KREDBA,PETR
MFA Pro App (MPA)	KREDBA,PETR
Motorsound App (MSA)	KREDBA,PETR
Performance App (PA)	KREDBA,PETR
SmartGate SDK - Communication module (SS)	KOVAR,MILAN
ŠKODA Drive (SADRV)	PETR,STANISLAV

Obrázek 15: JIRA dashboard

Zdroj: vlastní

Na obrázku vidíme úvodní obrazovku aplikace JIRA, se seznamem projektů. Do těch lze přidávat práva vstupu pro **externí dodavatele**, což umožňuje okamžitý přístup k výsledkům testování. Po otevření libovolného projektu se otevře přehled projektu a dále **filtrovaný** seznam chyb.

The screenshot shows the JIRA web interface. On the left, there's a sidebar with 'FILTERS' and a list of filters like 'My Open Issues' (marked with a red '1'), 'Reported by Me', 'Recently Viewed', and 'All Issues'. Below this is 'FAVOURITE FILTERS'. The top section has a 'Search' bar and various filters for 'Type', 'Status', 'Assignee', etc. The main content area displays a list of issues for the 'Little Driver App' project. One issue, 'LDA-40 UI - Garage screen', is highlighted (marked with a red '2'). To the right, the detailed view of this issue is shown (marked with a red '3'). It includes fields for 'Type' (Bug), 'Priority' (A), 'Status' (Unresolved), 'Component/s' (Little Driver), and 'Labels' (ui). The 'Description' section (marked with a red '4') contains steps to reproduce the issue: 'Go to garage screen', 'View cars', 'Swipe left', 'Select random car from the end of list (Super, Vision C...)', and 'Car list jumps to the first car (correct car selected)'. At the bottom, there's a 'Tempo' section showing a timeline from 01/Apr/15 to 30/Apr/15.

Obrázek 16: Detail chyby

Zdroj: vlastní

- 1) Záložka navigace
- 2) Přehled všech chyb, které odpovídají zvolenému filtru
- 3) Název chyby (s unikátním identifikátorem)
- 4) Popis a detaily chyby (priorita, prostředí, test-case...)

JIRA umožňuje velmi rychlé a zároveň detailní mapování chyb. Cílem je poskytnout řešiteli (zpravidla dodavatel) kompletní podklady o vzniklé chybě (např. pád aplikace po určité kombinaci akcí nebo chyba v UI/UX). Řešit má opět přístup pouze do těch projektů, které mu byly přidány schvalovatelem. Součástí každého projektu i management **work-flow**, který definuje logiku procesu vytvoření – vyřešení a uzavření chyby. Díky tomu může dodavatel chybu vyřešit, ale je na zadavateli, aby opravu uznal a celý záznam uzavřel.

4.4 Vyhodnocení

Cílem praktické části bakalářské práce bylo navrhnout, jakým způsobem lze **optimalizovat nevyhovující procesy** při testování vyvíjených aplikací. Autor provedl komplexní analýzu stávajícího systému a navrhl nový, jehož cílem bylo zefektivnit stávající procesy a ošetřit kritická místa. Na základě analýzy sestavil list konkrétních požadavků pro nový IS a MDM, jehož konzistenci udržoval až do fáze implementační. Zde počítá s riziky zavádění inovativních procesů tak, jak uvádí Milena Tvrđíková (2008, s. 52), *„Řízení přínosů z inovace IS/ICT je specifický proces, který nebývá dosud v našich firmách a institucích běžně realizován. Je to kontinuální proces, který je před zavedením nového informačního systému a nových informačních a komunikačních technologií potřebné odstartovat a připravit.“*, jedná se tedy částečně o průkopnickou činnost, jejíž podpora bývá často neopodstatněně přehlížena.

Po tvorbě návrhu nového systému přistoupil k jeho realizaci. Ta se skládala z tvorby **TeamWebu**, založení projektů v **JIRA** a zavedení nového přístupu k sběru informací a poskytování testovacího výstupu. Díky tomuto procesu byla umožněna lepší komunikace nejen uvnitř týmu, ale především s externími dodavateli. Implementace poslední části – **MDM**, následně probíhala po odevzdání práce na základě již schváleného návrhu.

Dalším důležitým bodem bylo zavedení **správy přístupů** pro externí dodavatele tak, aby mohli přistupovat do tohoto informačního systému mimo interní síť ŠKODA. Zároveň byla navržena taková opatření, aby nemohlo dojít k úniku citlivých dat. V této fázi autor zohledňoval kritické faktory dle Tomáše Brucknera (2012, s. 223), který upozorňuje, že změna a přechod na složitější a modernější systém s sebou přináší kritiku a odpor ze strany uživatele. Proto bylo do této fáze zahrnuto školení všech pracovníků se systémem. Dále vznikl seznam FAQ, wiki stránka a doprovodné návody, aby měli uživatelé vždy k dispozici přístup k potřebným informacím.

Zavedení systému přineslo i celou řadu dalších menších změn, které pozitivním způsobem přispěly k fungování celého oddělení. Příkladem může být týmový web, kde vznikla stránka s týdenní **evidencí testovacích vozů** a jejich výbavy tak, aby měl každý zaměstnanec přehled o jejich dostupnosti. Stejným způsobem byla zavedena **evidence aktuálního SW a verzí OS** pro jednotlivá zařízení a výrobce – Informace velmi důležitá pro každodenní testování. Zlepšilo se i členění zodpovědností, kdy je každý tester zodpovědný za ty chyby, které osobně zanesl do IS JIRA, a které nesou jeho podpis.

Závěr

Vývoj infotainmentu a konektivity vozů ŠKODA je novou specializací, která stojí na samotném začátku své historie. Zatímco vývoj nového vozu od prvního nákresu až po sjetí prvního modelu z výrobní linky trvá bezmála 5 let, v „connected“ světě se pracuje s daleko kratšími časovými plány. Vývoj jedné aplikace trvá přibližně 6-12 měsíců a celý vývojový tým dokáže dle kapacit vyvíjet více aplikací paralelně. Být konkurenceschopný ovšem neznamená jen přinést zákazníkovi co nejvíce chytrých aplikací, znamená i schopnost flexibilně reagovat na nové trendy. Na trh přichází výkonnější zařízení, mění se preference zákazníka a nelze zapomínat ani na velmi dynamický vývoj designu a trendů UI/UX. Tam, kde na konci vývoje stojí nový – moderní vůz, předchází dlouhé měsíce vývoje, testování a ladění. O to důležitější je následná optimalizace vývojových procesů, které na obecné hladině stanovené koncernovou politikou fungují, ale nemusí být vždy plně efektivní.

Pro uvedení čtenáře do dané problematiky autor v teoretické části vytknul hlavní znaky mobilní konektivity v automobilovém průmyslu. Dále shrnul současné technologie **SmartGate**, **MirrorLink** a uvedl jejich hlavní charakteristiky. Pro každou z výše uvedených představil portfolio aplikací, které ŠKODA vyvíjí a zmínil současné limitace. V druhé kapitole se zabýval procesem vývoje mobilních aplikací. Zde je práce zaměřena na jednotlivé fáze vývoje z pohledu jejich managementu a komunikačních toků mezi dodavatelem a odběratelem. Popisuje **životní cyklus aplikace** od fáze konceptu až po veřejné publikování na store pro koncového zákazníka. Zde se věnuje agilnímu přístupu k vývoji aplikace, který se v dnešní době stává moderním standardem při vývoji softwaru.

U **agilního přístupu** k programování charakterizuje jednotlivé fáze a vystihuje jejich výhody z hlediska efektivity a flexibility vývoje. Procesy začleňuje v kontextu oddělení TMI/4 a z obecné roviny přistupuje ke konkrétním nedostatkům spjatým se současnou úrovní vedení. Blíže analyzuje komunikační a softwarové toky mezi odběratelem a dodavatelem, zaměřuje se na slabá – přetížená místa. Tyto poznatky následně staví jako výchozí bod pro praktickou část bakalářské práce.

Praktická část se věnuje návrhu řešení a implementace pro nový informačně-distribuční systém, jehož cílem je minimalizování nedostatků definovaných v části teoretické. V rámci této optimalizace práce **analyzuje podnikové informační systémy a MDM**, které ŠKODA používá, ale které zatím nejsou zavedené ve vývoji konektivity. Autor sestavuje koncept systému, vystavený výhradně na podnikových systémech, ale přistupuje i k alternativním možnostem.

V závěrečné fázi přistupuje k samotné implementaci daného systému. Popisuje průběh **realizace a zavedení** všech dílčích částí (TeamWeb, JIRA, MDM), dále zhodnocuje jejich přínos z hlediska optimalizace vývoje. Soustředění upírá i na nutnost doprovodných akcí, jakými je zajištění dostatečné informovanosti a nutné proškolení všech interních a externích uživatelů systému

Do závěrečného zhodnocení této bakalářské práce lze zahrnout, že došlo k **načerpání a zdokumentování** nutného know-how problematiky vývoje mobilních aplikací v automobilovém průmyslu. Autor dále přistoupil ke komplexní analýze těchto procesů a na základě nedostatků navrhl nový – **optimalizovaný systém**. Jeho přínosem jsou jak obecné prostředky pro podnikovou správu vývoje, tak konkrétní nástroje, kterými je možné takto stanovených cílů dosáhnout. Ve fázi implementace pak tato opatření **zavádí do praxe**, mapuje celý proces a zpětnou vazbou hodnotí jeho průběh.

Seznam citací

Apple's CarPlay supported by all 'major' manufacturers. *Apple Insider* [online]. 2015-03-09 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://appleinsider.com/articles/15/03/09/apples-carplay-supported-by-all-major-manufacturers-coming-to-40-new-car-models-this-year>

BRUCKNER, Tomáš. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 357 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.

BUREŠ, David. Škoda rozšiřuje výbavu: MirrorLink pro Yeti, SmartGate pro Rapid a Octavii. [online]. 2014 [cit. 2015-01-08]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/skoda-rozsiruje-vybavu-mirrorlink-yeti-smartgate-rapid-octavii-83482>

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008, 283 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2279-5.

PICHON, Ed. 2014. *Application Requirements for Base Certification*. [online]. 3. vyd. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: Interní dokumentace CCC

FINCH, Patrick. *Mobile device management: 35 Success Secrets*. 1. vyd. Brisbane, AUS: Emereo Publishing, 2014, 28 s. ISBN 978-1-4885-2963-4.

Hockey App: Knowledge base forum [online]. 2014. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: <http://support.hockeyapp.net/kb>

ŠOCHOVÁ, Zuzana a Eduard KUNCE. *Agilní metody řízení projektů*. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2014, 175 s. ISBN 978-80-251-4194-6.

TVRDÍKOVÁ, Milena. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy: nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 173 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2728-8.

ŠKODA AUTO a.s.: *Výroční zpráva 2014*. 2015, 126 s. Dostupné také z: <http://www.skoda-auto.com/SiteCollectionDocuments/company/>

What is MirrorLink®?: Connect and ride. In: *MirrorLink: Official Website* [online]. 2014 [cit. 2015-01-12]. Dostupné z: <http://www.mirrorlink.com/about-mirrorlink>

WIFI ALLIANCE. *WiFi Direct* [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.wi-fi.org/>

SWOT analýza. *ManagementMania.com* [online]. 2013, 2013-10-12 [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

Bibliografie

BASL, Josef a Hana KLČOVÁ. *Inovace podnikových informačních systémů: podpora konkurenceschopnosti podniků*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2011, 150 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-7431-045-4.

CEJPEK, J. *Informace, komunikace a myšlení. / Úvod do informační vědy*. Praha: Karolinum, 2005, 233 s. ISBN 80-246-1037-X.

ČSN ISO 690:2010. *Informace a dokumentace – Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů*. 1. vyd. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, březen 2011. 40 s. Třídící znak 01 0197.

GÁLA, L., J. POUR, Z. ŠEDIVÁ. *Podniková informatika*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2615-1.

JOHNSON, Michael. *Mobile Device Management: What You Need to Know for It Operations Management*. 1. vyd. Brisbane, AUS: Emereo Pty Limited, 2011, 476 s. ISBN 174-30-4215-9.

ROSICKÝ, A. *Informace a systémy. / Základy teorie pro úspěšnou praxi*. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2009. ISBN 978-80-245-1629-5.

RÁBOVÁ, I. *Podnikové informační systémy a technologie jejich vývoje*. Brno: Tribun EU, 2008, 139 s. ISBN 978-80-7399-599-7.

SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. *Informační systémy v podnikové praxi: principy, metodiky, architektury*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010, 501 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-251-2878-7.

WU, Stephen S. *A legal guide to enterprise mobile device management: managing bring your own device (BYOD) and employer-issued device programs*. 1. vyd., ABA, 2014, 144 stran. ISBN 16-272-2183-2